



**Lorina
Tavares
Miranda**

PLANEAMENTO E CONTROLO DA PRODUÇÃO NO SETOR INDUSTRIAL DOS AÇORES



**Lorina
Tavares
Miranda**

O PLANEAMENTO E CONTROLO DA PRODUÇÃO NO SETOR INDUSTRIAL DOS AÇORES

Projeto apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação científica da Prof^a. Doutora Ana Luísa Ferreira Andrade Ramos, Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho à minha família.

o júri

Presidente

Prof^a. Doutora Helena Maria Pereira Pinto Dourado e Alvelos
Professora Auxiliar, Universidade de Aveiro

Prof^a. Doutora Maria Antónia da Silva Lopes Carravilla
Professora Associada da Universidade do Porto – Faculdade de Engenharia

Prof^a. Doutora Ana Luísa Ferreira Andrade Ramos
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Quero agradecer à minha orientadora, Doutora Ana Luísa Ramos, pela sua ajuda, disponibilidade, acompanhamento e dedicação que demonstrou ao longo da realização deste trabalho.

Queria deixar também um agradecimento especial à professora Ana Raquel Xambre.

Ao Srº Gualberto Ferreira, Chefe de Divisão da Indústria e Qualidade, por disponibilizar uma listagem dos estabelecimentos industriais dos Açores.

A todas as empresas que participaram neste estudo e que contribuíram de forma decisiva para a realização deste trabalho.

Aos amigos mais próximos, por toda a sua amizade e companheirismo. Agradeço por me fazerem sentir em casa ao longo de todo o meu percurso académico.

Por último, quero expressar o meu profundo agradecimento às pessoas mais importantes da minha vida:

- Aos meus avós, pelos exemplos de vida e por todos os seus mimos.
- Aos meus pais, agradeço todos os valores que me inculcaram, todo o seu amor e apoio incondicional. Sem eles a concretização desta etapa não seria possível. Obrigado por tudo!
- Aos meus irmãos, por toda a cumplicidade e alegria, quero agradecer toda a força que me deram para ultrapassar todos os obstáculos.
- Ao meu namorado, que nesta etapa foi das pessoas mais importantes, agradeço todas as palavras de carinho e motivação que me fizeram não desistir.

palavras-chave

Setor industrial, Região Autónoma dos Açores, questionário, planeamento e controlo da produção.

resumo

As atividades de produção são o motor económico de uma nação porém, devido à crise económica que atualmente atravessa o país, o setor industrial tem vindo a perder relevância. A Região Autónoma dos Açores foi a única região do país a cumprir com os seus compromissos orçamentais, revelando-se pertinente analisar as operações industriais das empresas desta região. Esta dissertação tem como objetivo caracterizar o panorama industrial dos Açores através da realização de um questionário focado no planeamento e controlo da produção. Devido à escassa informação sobre o setor industrial desta região, pretende-se colmatar esta problemática reunindo um conjunto abrangente de informações sobre as indústrias em estudo.

keywords

Industrial sector, Autonomous Region of the Azores, questionnaire, production planning and control.

abstract

Production activities are a nation's economic engine however due to economic crisis that currently crosses the country, the industrial sector have been losing their relevance. The Autonomous Region of the Azores was the only region of the country fulfilling their budgetary commitment, making relevant the analysis of its enterprises industrial production.

This dissertation aims to characterize the Azores industrial scenario through a research questionnaire focused on the production planning and control. Due to the limited information available about the region's industrial sector, it becomes pertinent to bridge this gap by gathering information about the industries that are object of study.

ÍNDICE DE CONTEÚDOS

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1. Enquadramento | 1 |
| 1.2. Objetivos | 2 |
| 1.3. Estrutura | 2 |
| CAPÍTULO 2 - GESTÃO DE OPERAÇÕES E MELHORIA CONTÍNUA..... | 5 |
| 2.1. Gestão de Operações..... | 5 |
| 2.2. A Competitividade..... | 7 |
| 2.2.1. A Produtividade..... | 9 |
| 2.2.2. A Tecnologia | 10 |
| 2.3. O Sistema de Produção..... | 11 |
| 2.3.1. Tipos de Sistemas de Produção..... | 13 |
| 2.4. O Planeamento e o Controlo da Produção | 19 |
| 2.4.1. O Planeamento | 21 |
| 2.4.2. O Controlo..... | 24 |
| 2.4.3. Sistemas para o Planeamento e Controlo da Produção | 24 |
| 2.5. O <i>Lean Manufacturing</i> | 26 |
| 2.5.1. A Implementação do <i>Lean Manufacturing</i> | 28 |
| 2.5.2. A Melhoria Contínua – <i>Lean Thinking</i> | 30 |
| 2.5.3. JIT (<i>Just-In-Time</i>)..... | 31 |
| 2.5.4. 5 S's..... | 31 |
| 2.5.5. SMED (<i>Single-Minute Exchange of Die</i>)..... | 32 |
| 2.5.6. Sistemas de Controlo Visual | 33 |
| 2.5.7. <i>Value Stream Mapping (VSM)</i> | 34 |
| CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO ESTUDO | 37 |
| 3.1. O Questionário | 37 |
| 3.2. A população e a amostra | 39 |
| CAPÍTULO 4 - ANÁLISE DE RESULTADOS..... | 41 |
| 4.1. Caracterização da Amostra | 41 |
| 4.1.1. Dados das Empresas | 41 |
| 4.1.2. Recursos Humanos..... | 47 |
| 4.1.3. Mercados | 49 |
| 4.1.4. Políticas da Empresa | 51 |
| 4.1.5. Caracterização da Produção..... | 55 |
| 4.1.6. Planeamento e Controlo da Produção..... | 59 |

| | |
|--|----|
| 4.1.7. Melhoria Contínua | 63 |
| 4.2. Algumas Relações Causais | 67 |
| 4.2.1. Regressão Linear | 68 |
| 4.2.2. Tabela de Informação Cruzada (<i>crosstabs</i>)..... | 70 |
| 4.2.3. Análise de Variância | 73 |
| CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS | 75 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 79 |
| ANEXOS..... | 85 |
| Anexo A - Questionário..... | 85 |
| Anexo B - Carta às empresas..... | 91 |
| Anexo C - Questionário implementado no <i>Google Drive</i> | 92 |
| Anexo D – CAE (Rev.3)..... | 95 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Campos de competição | 8 |
| Figura 2 - Armas de competição | 9 |
| Figura 3 - Sistema de produção | 12 |
| Figura 4 – Características da produção contínua e descontínua..... | 14 |
| Figura 5 – Sistema de produção | 15 |
| Figura 6 - Produção contínua..... | 17 |
| Figura 7 - Produção descontínua | 18 |
| Figura 8 - Sistema de planeamento e controlo da produção | 25 |
| Figura 9 – As motivações dos fatores “trigger” | 29 |
| Figura 10 - Passos evolutivos do VSM | 35 |
| Figura 11 - A população e a amostra por ilha | 41 |
| Figura 12 – <i>Boxplot</i> para o número de colaboradores das pequenas empresas | 42 |
| Figura 13 – <i>Boxplot</i> para o número de colaboradores das médias empresas | 43 |
| Figura 14 – Distribuição de setores industriais da amostra | 44 |
| Figura 15 – Distribuição de setores e respetivos subsectores da amostra | 45 |
| Figura 16 – Distribuição de número de anos de atividade..... | 46 |
| Figura 17 - Distribuição da natureza jurídica..... | 46 |
| Figura 18 – Distribuição de mercados de exportação | 50 |
| Figura 19 – Distribuição de estratégias de competição | 51 |
| Figura 20 – Distribuição de normas de certificação..... | 52 |
| Figura 21 - Distribuição das normas de certificação por setores industriais | 53 |
| Figura 22 – Distribuição dos meios de divulgação | 55 |
| Figura 23 – <i>Boxplot</i> para o número de produtos diferentes..... | 56 |
| Figura 24 - <i>Boxplot</i> para o número de equipamentos afetos à produção | 57 |
| Figura 25 – Distribuição da classificação Cruzada de Schroeder por setores industriais | 59 |
| Figura 26 – Distribuição da classificação Tradicional por setores industriais | 60 |
| Figura 27 – Distribuição dos problemas no processo produtivo | 61 |
| Figura 28 - Distribuição das estratégias de planeamento..... | 62 |
| Figura 29 - Distribuição dos critérios de desempenho..... | 63 |
| Figura 30 - Distribuição das políticas de melhoria contínua | 64 |
| Figura 31 – Distribuição do número de indústrias e os respetivos anos de implementação de ferramentas de melhoria contínua | 65 |

| | |
|--|----|
| Figura 32 – Distribuição dos departamentos que utilizam ferramentas de melhoria contínua..... | 65 |
| Figura 33 - Distribuição das ferramentas de melhoria contínua | 66 |
| Figura 34 - Distribuição das motivações para a melhoria continua..... | 67 |
| Figura 35 - Regressão linear entre o número de colaboradores afetos à produção e o número de colaboradores | 69 |
| Figura 36 - Regressão linear entre número de colaboradores e o volume de vendas .. | 70 |
| Figura 37 - Página inicial do questionário implementado no <i>Google drive</i> | 93 |
| Figura 38 - Página exemplo do questionário implementado no <i>Google Drive</i> | 94 |
| Figura 39 - Página relativa à terceira parte do questionário implementado no <i>Google Drive</i> | 94 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Os três níveis hierárquicos do planejamento (adaptado de Filho, 2000) | 21 |
| Tabela 2 - Número de colaboradores (em 2013)..... | 47 |
| Tabela 3 - Número de contratados e despedidos (em 2012)..... | 49 |
| Tabela 4 - Número de colaboradores afetos à produção (em 2013) | 56 |
| Tabela 5 – Número de equipamentos automatizados na produção e no transporte e armazenamento..... | 58 |
| Tabela 6 – Modelo da relação entre o número de colaboradores afetos à produção e o número de colaboradores | 68 |
| Tabela 7 – ANOVA da relação entre o número de colaboradores afetos à produção e o número de colaboradores | 68 |
| Tabela 8 - Modelo entre o volume de vendas e o número de colaboradores | 69 |
| Tabela 9 - ANOVA entre o número de colaboradores e o volume de vendas | 70 |
| Tabela 10 – Tabela de informação cruzada entre o setor alimentar e a estratégia de qualidade..... | 71 |
| Tabela 11 – Teste de qui-quadrado entre o setor alimentar e a estratégia de qualidade | 71 |
| Tabela 12 - Tabela de informação cruzada entre o sistema híbrido e o setor alimentar | 72 |
| Tabela 13 - Teste de qui-quadrado entre o sistema híbrido e o setor alimentar | 72 |
| Tabela 14 - Teste à homogeneidade de variâncias..... | 73 |
| Tabela 15 – ANOVA entre o número de produtos diferentes e o tipo de sistema..... | 74 |
| Tabela 16 – Divisão (setores) e CAE (subsetores) das indústrias da amostra | 95 |

LISTA DE ACRÓNIMOS

ANOVA – *Analysis of Variance*

CAD – *Computer Aided Design*

CAE – *Computer Aided Engineering*

CAE – Classificação Portuguesa das Atividades Económicas

CNC – Comando Numérico Computadorizado

HACCP – *Hazard Analysis and Critical Control Points*

IAPMEI – Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação

INE – Instituto Nacional de Estatística

ISO – *International Organization for Standardization*

JIT – *Just-In-Time*

MPS – *Master Production Schedule*

MRP – *Material Requirements Planning*

MTO – *Make-to-Order*

MTS – *Make-to-Stock*

PCP – Planeamento e Controlo da Produção

PIB – Produto Interno Bruto

REAI – Regime de Exercício da Atividade Industrial

S&OP – *Sales and Operations Planning*

SREA – Serviço Regional de Estatística dos Açores

TPM – *Total Productive Maintenance*

TPS – *Toyota Production System*

TQM – *Total Quality management*

VSM – *Value Stream Mapping*

WIP – *Work in Process*

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO

De acordo com a PricewaterhouseCoopers (2013), o setor industrial representa cerca de 24% do PIB em Portugal e emprega 24% dos trabalhadores ativos. Contudo, devido à crise que atualmente atravessa o país, o setor industrial tem vindo a perder relevância. O aumento de impostos e a redução do rendimento disponível provoca uma forte diminuição da procura interna, sendo cada vez mais indispensável uma atitude pró-ativa face à concorrência. Então, para sobreviver no mercado, as indústrias têm de se tornar mais competitivas e, consequentemente aumentar a sua produtividade. Surge a necessidade de inovar e de introduzir novos produtos, de adotar novas estratégias, de reduzir os custos, de eliminar desperdícios e de reforçar as políticas de qualidade.

Segundo a Lusa (2013), em relação ao ano de 2012, o Governo dos Açores anunciou que a Região Autónoma dos Açores foi a única região do país a cumprir com os compromissos orçamentais. O seu défice orçamental foi de apenas 0,4% do PIB e a dívida pública de 19% do PIB. Contrariamente, a globalidade do país registou um défice de 6,6% do PIB e uma dívida pública de 120% do PIB. O governo dos Açores acrescenta ainda que pelo terceiro semestre consecutivo os Açores foram dispensados pela Troika do processo de avaliação que aconteceu no resto do país.

Na Região Autónoma dos Açores o setor industrial representa 16% do PIB açoriano. A economia dos Açores é sobretudo rural baseada na agropecuária e, o leite fresco é a principal matéria-prima utilizada pelas indústrias transformadoras da região. No mercado açoriano a criação animal nomeadamente, a carne de bovino, apresenta também uma posição relevante para a economia. Quanto à indústria pesqueira, esta é focada na pesca do atum e ocupa na economia açoriana uma posição menos relevante. A indústria transformadora dos Açores direciona-se para a produção de bens alimentares, bebidas e tabaco. Nesta, num patamar menos representativo, encontra-se também a indústria das madeiras e da cortiça.

Devido à dispersão geográfica do arquipélago dos Açores a região possui elevados encargos financeiros relacionados com a movimentação de mercadorias,

especialmente para as ilhas de menor dimensão. Para facultar as suas ligações os Açores possuem 9 aeroportos e 8 portos marítimos. As importações desta região focam-se nos cereais, combustíveis, maquinaria e matérias-primas. Por sua vez, as exportações focam-se nos derivados de leite, produtos hortícolas regionais e nos entalados de peixe.

Perante o cenário de crise no setor industrial e do bom desempenho económico da Região Autónoma dos Açores, tornou-se pertinente analisar a forma como as operações industriais das empresas da região se encontram organizadas, com especial ênfase no planeamento e controlo da produção das mesmas.

1.2. OBJETIVOS

Verificando-se que não existiam estudos que reunissem um conjunto abrangente de informações sobre o setor industrial da Região Autónoma dos Açores, procurou-se colmatar esta problemática fazendo um estudo exploratório sobre o mesmo.

Com a realização de um questionário às diferentes organizações industriais dos Açores, pretendeu-se caracterizar o panorama industrial desta região e analisar a posição das indústrias dos Açores face ao novo contexto de produção, focando o questionário no planeamento e controlo da produção.

Como objetivo secundário tentou-se averiguar a existência de relações causais entre algumas variáveis das diversas organizações industriais desta região.

1.3. ESTRUTURA

Este relatório de projeto encontra-se dividido em cinco capítulos. Neste primeiro capítulo, apresentou-se o enquadramento do tema e os objetivos que se pretenderam alcançar.

O segundo capítulo corresponde ao estado da arte. Numa primeira etapa, apresenta-se a evolução do conceito de gestão de operações, destacando a competitividade, a produtividade e a tecnologia. Também se evidenciam os tipos de sistemas de produção e o papel estratégico do planeamento e controlo da produção.

Posteriormente, apresenta-se a prática do *lean manufacturing* em torno do seu conceito, implementação e técnicas e/ou ferramentas.

No terceiro capítulo apresenta-se a descrição e metodologia do estudo. Neste explica-se o processo de construção do questionário e de seleção da amostra.

No quarto capítulo procede-se à análise de resultados. Este capítulo divide-se em duas partes: na primeira parte caracteriza-se a amostra mostrando-se os principais resultados obtidos e, na segunda parte, apresentam-se relações causais entre algumas variáveis estatísticas.

Por último, no quinto capítulo efetua-se uma síntese final dos resultados e, de acordo com os objetivos estabelecidos à *priori*, apresentam-se as principais conclusões deste estudo exploratório. Também se apresentam sugestões para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2 - GESTÃO DE OPERAÇÕES E MELHORIA CONTÍNUA

2.1. GESTÃO DE OPERAÇÕES

De acordo com Stevenson (2012) uma organização possui três áreas funcionais: a financeira, o *marketing* e as operações. A gestão de operações corresponde aos conceitos e técnicas aplicadas na tomada de decisão para a função de produção ou operações. Estes conceitos e técnicas dizem respeito às atividades da organização, isto é, ao planeamento, organização, direção e controlo das atividades de produção de um bem físico ou de prestação de um serviço.

Tendo como foco a produção, nos parágrafos seguintes apresenta-se uma breve descrição histórica da gestão da produção evidenciando, perante o cenário de competição e exigência do mercado, a evolução do conceito com a distinção das suas três fases.

A gestão da produção ganhou maior importância nos anos 30 do século passado com o contributo de Frederick Winslow Taylor. Taylor implementou o conceito de economia de produção de Adam Smith e desenvolveu uma abordagem de gestão científica com foco na eficiência e eficácia operacional da administração industrial.

A gestão da produção também foi enriquecida por outros pioneiros, nomeadamente, Henry Ford e o conceito de linha de montagem, Elton Mayo e a motivação dos colaboradores, Frank Gilbreth com o estudo de tempos e movimentos, Henry Gantt com o sistema de programação de projetos (gráficos Gantt) e Harrington Emerson através da implementação da teoria de Taylor.

Devido à evolução do conceito, Courtois et al. (1997) referem que a gestão da produção foi adaptada às condições do mercado destacando-se três fases fundamentais: “produzir para vender”, “produzir o que pode ser vendido” e por último, “produzir o que já está vendido”.

A primeira fase correspondeu a um período de elevado crescimento, proporcionando às organizações margens confortáveis no mercado. Como a oferta de bens era inferior à procura, tornava-se comum a produção em série sendo os prazos de entrega fixados pelo ciclo de produção. Segundo Coriat citado em Antunes et al. (2008) os fabricantes tinham maior poder sobre as tendências dos produtos que eram colocados no mercado de consumo, sendo esta situação revertida pela crise económica vivida pela economia mundial nos anos setenta.

Com a recessão, as capacidades instaladas tornam-se superiores à procura de produtos requeridos pelos consumidores e a crise do petróleo marca uma transformação na lógica de mercado. Com a alteração entre a oferta e a procura, o mercado passa a definir as suas exigências. Nesta fase de “produzir o que pode ser vendido”, verifica-se a criação de novas lógicas nos sistemas produtivos e a maior preocupação do planeamento produtivo. Assim, a partir dos anos setenta sob o novo cenário económico torna-se necessário às empresas adotar respostas rápidas à concorrência do mercado.

Na última fase, “produzir o que já está vendido”, a oferta excede a procura, causando uma concorrência cada vez mais severa perante clientes cada vez mais exigentes. Nesta fase, o marketing assume o papel de identificar as necessidades dos clientes e de segmentar os mercados com maior precisão. Assim, a satisfação do cliente torna-se num dos objetivos fundamentais no sucesso da organização. Devido ao ambiente competitivo e de maior exigência, as organizações adotam uma postura reativa e/ou pró-ativa, tornando-se competitivas através da sua constante inovação e perspetiva de melhoria contínua. No novo contexto da gestão da produção, salienta-se a importância de reduzir os custos, estabelecer padrões de qualidade, prazos de entrega curtos e respeitados, produção de pequenas séries customizadas e introdução de novos produtos e novos processos de fabrico.

Courtois et al. (1997) referem que uma organização é reativa quando tem a capacidade de se adaptar rapidamente às necessidades do mercado, oferecendo produtos diversificados. Por outro lado, é pró-ativa quando se antecipa aos seus concorrentes influenciando o mercado através do lançamento de novos produtos.

Achou-se pertinente distinguir a posição do setor industrial dos Açores relativamente às três fases mencionadas anteriormente: “produzir para vender”,

“produzir o que pode ser vendido” e “produzir o que já está vendido”. Como tal, questionou-se sobre a introdução de novos produtos e/ou processos de fabrico, destacando a importância do novo contexto de produção e o uso de processos de melhoria contínua. Também foram questionadas sobre as políticas de qualidade da empresa e a satisfação do consumidor.

2.2. A COMPETITIVIDADE

Stevenson (2012) define a competitividade como o fator essencial que determina a prosperidade da empresa. Através da combinação das operações e do *marketing*, uma organização implementa medidas distintas refletindo a sua estratégia.

As estratégias são planos para atingir objetivos e envolvem o compromisso com a ação. Fusco & Sacomano (2007) referem que a estratégia reflete o padrão global na tomada de decisão e ações que levam uma organização a atingir os seus objetivos de longo prazo. Desta forma, são as decisões que formam a estratégia competitiva da organização.

Marques (1998) considera a seguinte estrutura para a tomada de decisão:

- 1) definir o problema e as variáveis relevantes;
- 2) estabelecer critérios de decisão (objetivos);
- 3) desenvolver um modelo que relacione as variáveis relevantes com os objetivos definidos;
- 4) gerar alternativas variando os valores das variáveis;
- 5) avaliar as alternativas e selecionar a que melhor satisfaz os objetivos;
- 6) implementar a decisão e controlar os resultados.

Segundo Kumar & Suresh (2009), após identificar o seu potencial, a organização define a sua estratégia ponderando sobre as seguintes características:

- Qualidade: determinada com base na necessidade dos clientes, procurando a satisfação do consumidor.
- Flexibilidade: resposta rápida às mudanças do nível operacional e do consumidor, introduzindo novos produtos ou variando o volume de *output*.
- Fiabilidade: cumprimento dos prazos de entrega de encomendas aos clientes.

- Produtividade: eliminação do desperdício, maximizando a eficiência de custos.

Caso a organização considere simultaneamente todas as dimensões, os investigadores referem que a organização não é bem-sucedida. Explicitando, cada empresa possui competências em determinadas áreas e mudar para outras dificultaria o cumprimento dos objetivos definidos conduzindo ao seu insucesso.

Courtois et al. (1997) revelam que os principais motivos da falta de competitividade organizacional devem-se:

- a stocks elevados;
- a atrasos nas entregas;
- à falta de motivação dos colaboradores;
- aos desperdícios: mão-de-obra, tempo, matérias-primas, energia, espaço e equipamentos;
- à falha na utilização dos recursos.

Apresentando os campos e as armas de competição, Fusco & Sacomano (2007) organizam a competitividade em função das áreas de interesse da organização e do público-alvo. Os campos de competição referem-se aos atributos com impacto direto no público-alvo, enquanto as armas de competição referem-se aos meios que alcançam a vantagem competitiva.

As figuras 1 e 2 ilustram os campos e armas de competição, respetivamente.

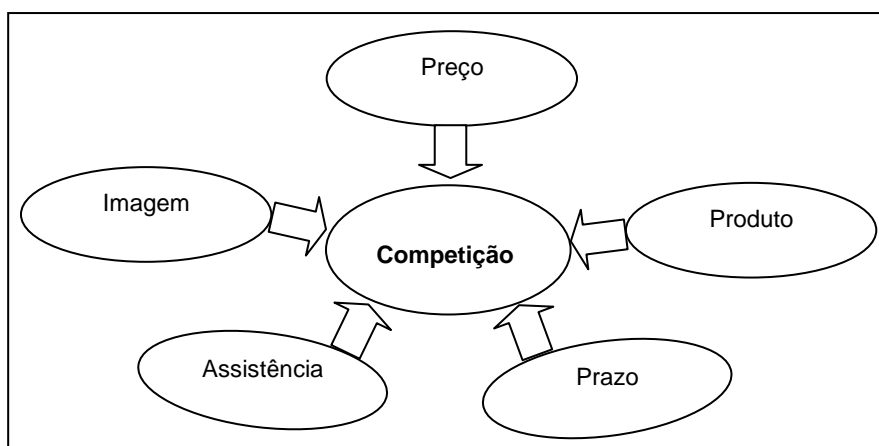


Figura 1 - Campos de competição (adaptado de Fusco & Sacomano, 2007)

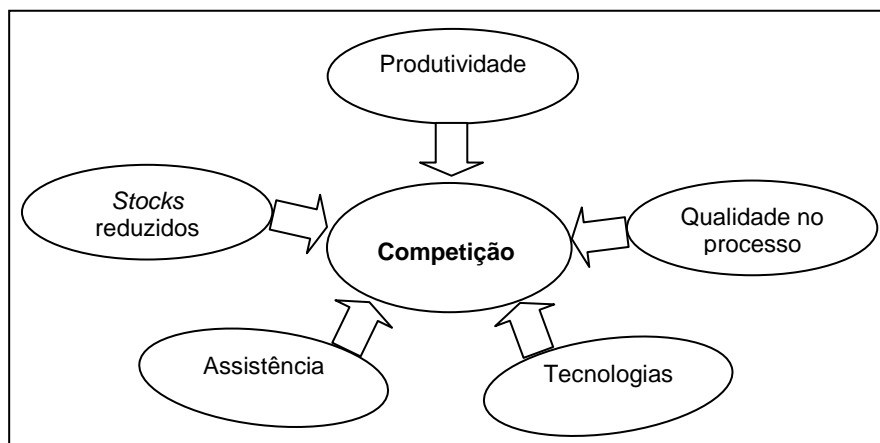


Figura 2 - Armas de competição (adaptado de Fusco & Sacomano, 2007)

As competências-chave mencionadas anteriormente: a qualidade, a flexibilidade, a fiabilidade e a produtividade foram alvo de estudo no inquérito, por forma a identificar a principal estratégia competitiva das indústrias do setor industrial dos Açores.

2.2.1. A PRODUTIVIDADE

Segundo Stevenson (2012) e Fusco & Sacomano (2007), a produtividade está relacionada com a competitividade da organização. Se duas organizações produzem o mesmo *output* mas uma delas requer menos *input* porque apresenta maior produtividade, pode optar por preços reduzidos e consequentemente conquistar maior quota de mercado. Assim, no sentido de melhorar a competitividade, uma empresa pode optar por duas atitudes paralelas e complementares: melhorar a sua produtividade recorrendo a investimentos significativos e/ou melhorar as suas estruturas procurando eliminar os custos escondidos.

Monks (1987) define produtividade como a “relação entre o valor da produção e o uso dos recursos”. A produtividade é obtida pelo rácio entre os *outputs* e os *inputs* manifestando-se pela eficiência dos recursos na produção de bens. A mesma averigua o desempenho da organização ao longo do tempo, ajudando os gestores a decidir sobre possíveis áreas de melhoria.

Stevenson (2012) expõe que a produtividade é influenciada pelos seguintes fatores:

- Capital;
- Qualidade;
- Inovação e tecnologia;
- Estandarização;
- Mão-de-obra;
- Acidentes de trabalho;
- *Layoffs*.

Existem inúmeros fatores que afetam significativamente a produtividade, nomeadamente, o nível de formação dos colaboradores, a disponibilidade de materiais, a existência de tempos mortos e a avaria de equipamentos. Por último, contribuindo para aumento da produtividade e reduzindo os custos, destaca-se a utilização da subcontratação (*outsourcing*).

2.2.2. A TECNOLOGIA

Atualmente a tecnologia desempenha um papel vital nas organizações, alterando a estrutura do seu próprio setor de negócios. Fusco & Sacomano (2007) indicam que o desafio tecnológico é importante, podendo determinar o sucesso ou o insucesso de uma empresa.

Rosário (2009) sugere que a globalização foi responsável pela crescente competitividade nas indústrias, levando a grandes transformações. Visando a produtividade dos seus produtos, as indústrias ambicionam ter sistemas otimizados conferindo-lhes a capacidade de produzir bens a um menor custo, com maior qualidade e quantidade e em menor tempo, o que acaba por promover o aparecimento de sistemas automatizados.

As primeiras formas de automação ocorreram nas indústrias de processo através do desenvolvimento de equipamentos de controlo, de medição elétrica e pneumática. No entanto, a automação ganhou relevância com o aparecimento da máquina de controlo numérico em 1950. Esta máquina realizava operações sem a intervenção direta de um operador, causando mudanças significativas na produção industrial.

Por sua vez, Marcovitch (1991) indica que com a evolução tecnológica de materiais e componentes, os sistemas de comando e os componentes das primeiras máquinas automáticas foram substituídos, originando o controlo numérico computadorizado (CNC). Recorrendo ao CNC, o produto final apresenta maior precisão e repetibilidade, sendo as ferramentas controladas por meio de um computador. Através de linguagem própria, o CNC recebe informações sobre a forma que a máquina irá realizar uma operação, processa essas informações e devolve-as ao sistema utilizando sinais elétricos que acionam os movimentos, realizando as operações na sequência estabelecida e sem a intervenção direta dos colaboradores. Os sistemas de fabricação assistidos por computador têm a vantagem de introduzir automatização de forma flexível aliando a produtividade à flexibilidade.

Segundo Rosário (2009) ao nível do fabrico, auxiliando o respetivo programa de controlo numérico, um dos primeiros passos do sistema produtivo consiste na especificação do produto a fabricar utilizando duas técnicas: CAD (*Computer Aided Design*) e CAE (*Computer Aided Engineering*).

O CAD permite a criação de geometrias, estando associado à atividade de desenho por meio de um computador. Através do CAD formaliza-se a conceção de um produto com a definição dos seus requisitos e informações utilizadas no seu fabrico. Por outro lado, o CAE avalia o resultado da conceção e determina a sequência de processos a efetuar no fabrico do produto.

Contudo, Marques (1998) distingue a automatização do ponto de vista financeiro, indicando que requer investimentos elevados. Desta forma, esta apenas deve ser implementada quando os processos se encontram devidamente estáveis. Adicionalmente, Marcovitch (1991) aconselha a automatização no caso de existirem problemas de qualidade devido à utilização de tarefas manuais e/ou quando a tarefa é repetitiva e monótona para o operador.

2.3. O SISTEMA DE PRODUÇÃO

Forrester (1990) citado em Antunes et al. (2008) indica que um sistema representa a forma abstrata de uma situação complexa. Um sistema de produção tem como objetivo transformar *inputs* em *outputs*.

Stevenson (2012) refere que os *inputs* (ou entradas do sistema) são transformados por sequências de operações, ou seja, através de processos de conversão, resultando em *outputs* (ou saídas do sistema). As entradas do sistema são elementos necessários para atingir os objetivos propostos e podem ser: materiais, pessoas, equipamentos, capital e informações. Por outro lado, as saídas representam os produtos (qualidade, quantidade, oportunidade e custo).

Para assegurar os resultados desejados, a organização monitoriza o sistema (*feedback*) em vários pontos do processo, comparando o pretendido com o obtido, e caso necessário, determina as ações corretivas (controle).

Fusco & Sacomano (2007) referem que o sistema de produção corresponde à parte “ativa” da empresa sendo o que a torna competitiva através da venda de bens para o mercado consumidor. Por outro lado, Marques (1998) menciona que a adição de valor ou valor acrescentado é o motor económico da empresa, visto que fornece produtos úteis aos clientes originando riqueza económica. A adição de valor é obtida pela diferença entre o custo dos *inputs* e o valor dos *outputs*.

A figura 3 ilustra um sistema de produção.

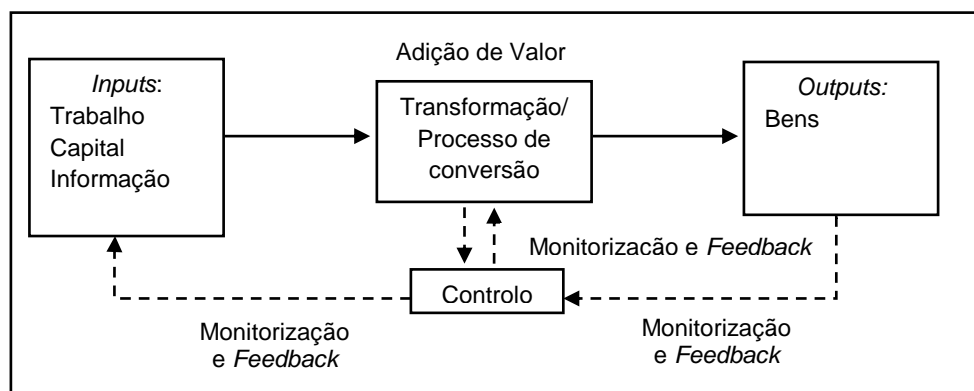


Figura 3 - Sistema de produção (adaptado de Stevenson, 2012)

Kumar & Suresh (2009) referem que o sistema de produção tem evoluído no sentido crescente da tecnologia, porém, o fator humano continua o principal fator crítico no sucesso da organização. Face à competição no mercado, todas as empresas procuram a “excelência” industrial que só pode ser obtida através da participação ativa dos colaboradores dos vários setores da empresa. Desta forma,

todos os setores envolvidos na produção de bens e/ou serviços fazem parte do sistema de produção.

Para aferir sobre a *performance* de um sistema de produção utilizam-se indicadores de desempenho. Marques (1998) refere que os indicadores têm o objetivo de avaliar a implementação das ações estratégicas, pois na sua base de construção encontra-se uma estratégia organizacional claramente definida. De acordo com Courtois et al. (1997) um indicador de desempenho mede a eficácia, isto é, a aptidão do sistema de produção, podendo analisar o todo ou apenas parte do sistema. Como é difícil exprimir sob a forma financeira, um indicador de desempenho é tipicamente expresso em quantidade e não em valor.

Visto ser uma realidade o número de empresas que não possui estratégias industriais claras e precisas, averiguou-se a existência dos critérios mais utilizados para medir o desempenho da produção nas indústrias dos Açores.

2.3.1. TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Segundo Russomano citado em Biazin & Godoy (2000), a organização dos sistemas de produção e o seu planeamento e controlo dependem do tipo do produto e do tipo de portfólio de produtos produzidos pela organização.

Entende-se por portfólio de produtos, o conjunto de todos os produtos que são produzidos pela empresa mas que pertencem a famílias de produtos diferentes. Por outro lado, Jamalnia & Feili (2013) designam família de produtos como o conjunto de produtos produzidos por uma determinada organização, que atendem a necessidades distintas mas apresentam características físicas e processos de fabrico semelhantes.

Perales (2001) refere que uma classificação ajuda a entender o objeto em estudo e tem por objetivo estabelecer relações entre as características observadas. Encontram-se várias classificações dos sistemas de produção devido aos critérios propostas por diversos investigadores e às diferentes características que os definem.

Marques (1998) considera a existência de modelos intermédios, no entanto, defende apenas os dois tipos extremos de produção: a contínua e a descontínua.

A figura 4 ilustra as principais características associadas aos dois tipos de produção.

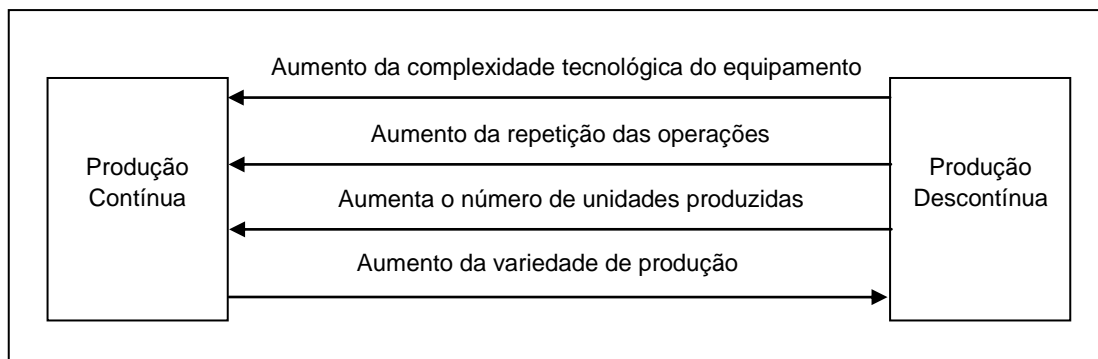


Figura 4 – Características da produção contínua e descontínua (adaptado de Marques, 1998)

Verifica-se que, à medida que se move de uma produção descontínua para contínua, dá-se o aumento da complexidade tecnológica do equipamento, o aumento da repetição de tarefas e o aumento do número de unidades produzidas. Por outro lado, no sentido de uma produção contínua para a descontínua, dá-se o aumento da diversidade de produtos.

Como mencionado anteriormente, além das duas tipologias opostas de produção, existem outros tipos de produções intermédias. Moreira citado em Perales (2001) menciona duas classificações distintas: a Tradicional e a Cruzada de Schroeder.

A classificação Tradicional é estabelecida em função do fluxo do produto, agrupando os sistemas de produção em três categorias:

- sistemas de produção contínua ou fluxo em linha;
- sistemas de produção descontínua;
- sistemas de produção de grandes projetos sem repetição.

Por outro lado, ainda relativamente ao fluxo do produto, Slack et al. citado em Fusco & Sacomano (2007) distinguem mais categorias do que as anteriores. A figura 5 ilustra esta situação.

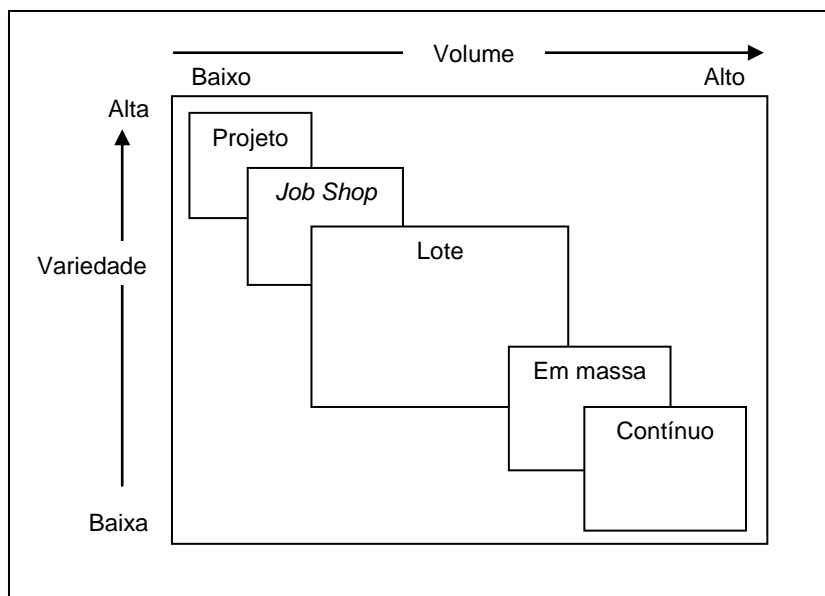


Figura 5 – Sistema de produção (adaptado de Slack et al. citado em Fusco & Sacomano, 2007)

Como mencionado anteriormente em função do volume e da diversidade de produtos, obtêm-se para cada sistema de produção uma forma diferente de organização das atividades das operações.

Noutra ótica, a classificação Cruzada de Schroeder considera duas dimensões: uma de acordo com o fluxo do produto, semelhante à classificação Tradicional, e outra em função do tipo de atendimento ao consumidor que é dividida em sistemas orientados para *stock* e sistemas orientados para encomenda.

Os sistemas orientados para *stock* são adotados por organizações que pretendam diminuir os custos e produzir em grande quantidade. Este tipo de sistema possui um prazo de fabrico superior ao prazo de entrega aceite pelo cliente e como os produtos são fabricados antes da procura a escolha do consumidor torna-se limitada.

Os sistemas orientados para encomenda conduzem à diminuição dos *stocks* e a produção apenas se inicia quando indicado pelo cliente. Para Courtois et al. (1997), este tipo de produção é preferível à produção para *stock* porque permite maior flexibilidade de resposta às mudanças das exigências dos consumidores.

Para Courtois et al. (1997) os sistemas orientados para *stock* são geralmente vistos de forma distinta e incompatível com os sistemas orientados para encomenda. No entanto, Tsubone et al. (2002) mencionam que com o aumento da variedade de produtos e as mudanças drásticas na procura, as organizações sentem a necessidade de combinar estes dois tipos de produção. Para Rafiei et al. (2013) esta combinação resulta nos sistemas de produção híbridos *MTS (make-to-stock) / MTO (make-to-order)*.

Os sistemas híbridos combinam as vantagens de ambos os sistemas “puros”: encomenda e *stock*, nomeadamente, os níveis de *stock* baixos e os prazos de entrega curtos. Para tal, estes sistemas assentam no conceito de *customer order decoupling point*. Segundo Olhager (2012) este ponto define-se como o ponto da cadeia de abastecimento onde o produto está ligado a um cliente específico. As atividades à direita do *decoupling point (down stream)* iniciam-se a partir da encomenda do cliente, enquanto as atividades à sua esquerda (*upstream*) iniciam-se com base na previsão do cliente específico.

Mencionadas as características das classificações, procede-se ao estudo dos diversos sistemas de produção, optando por explicitá-los segundo o fluxo do produto, visto que a maioria dos investigadores sugere este tipo de classificação.

PRODUÇÃO CONTÍNUA (*FLOW SHOP*)

Zaccarelli citado em Biazin & Godoy (2000) menciona que as indústrias de fluxo tipo contínuo são as que realizam as mesmas operações, com poucas interrupções, produzindo grandes lotes de produtos. São exemplos as indústrias: química, petroquímica e do cimento.

A produção contínua caracteriza-se pelo elevado volume de produção de um produto ou de uma família de produtos e pela sua rigidez no processo. O produto final é altamente padronizado e obtido sem a interrupção do fluxo de produção, isto é, é realizado em linha contínua através de uma sequência única de operações.

Este tipo de produção é acompanhado de um elevado grau de automação dos processos de produção e dos sistemas de movimentação conferindo-lhe, segundo Courtois et al. (1997), as seguintes vantagens:

- baixos custos de produção;
- grande volume de produtos;
- qualidade elevada;
- baixo volume de produtos “em curso”;
- movimentação rápida de produtos entre os postos de trabalho;
- elevada produtividade.

No entanto, como observado na figura 6, as máquinas e as instalações estão dedicadas ao produto a fabricar e o sistema não apresenta muita flexibilidade.

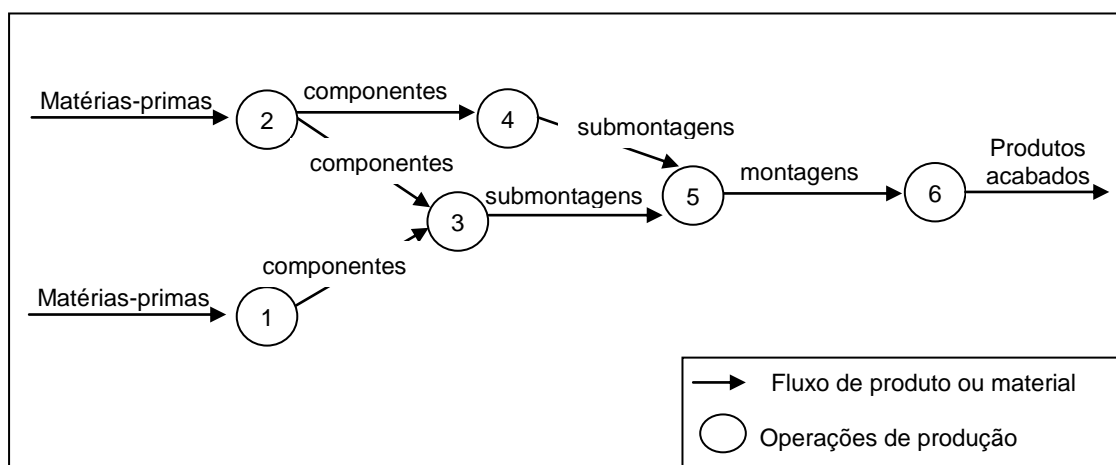


Figura 6 - Produção contínua (adaptado de Gaither & Fraizer, 2002)

Este tipo de sistema de produção apresenta um *layout* por produto, sendo importante a existência de uma manutenção preventiva, pois uma avaria dos equipamentos pode causar o não funcionamento da fábrica. Para Kumar & Suresh (2009) o *layout* refere-se ao arranjo físico das instalações, ou seja, a configuração de departamentos, centros de trabalho e equipamentos em torno dos processos de produção.

PRODUÇÃO DESCONTÍNUA (*JOB SHOP*)

Este tipo de produção é adequado às organizações que produzem pequenas quantidades de vários produtos diferentes. Neste caso, a produção é feita por lotes e a sequência de operações deve ser modificada de forma a atender as necessidades dos clientes.

A produção descontínua apresenta grande flexibilidade e mão-de-obra altamente qualificada, pois os equipamentos não são específicos para um determinado tipo de produto sendo capazes de realizar um número elevado de operações. No entanto, devido à sua elevada flexibilidade torna-se mais difícil gerir a produção, resultando em níveis de *stock* e de produtos em curso de fabrico mais elevados.

Segundo Kumar & Suresh (2009) uma produção descontínua possui uma oficina de processos que é designada por “*Job-Shop*”. Neste tipo de produção, as máquinas estão agrupadas por departamentos funcionais e organizadas consoante as tarefas que executam. Como observado na figura 7, pode dizer-se que este é um *layout* focado no processo, visto que o fluxo de produtos é organizado em função das tarefas a realizar.

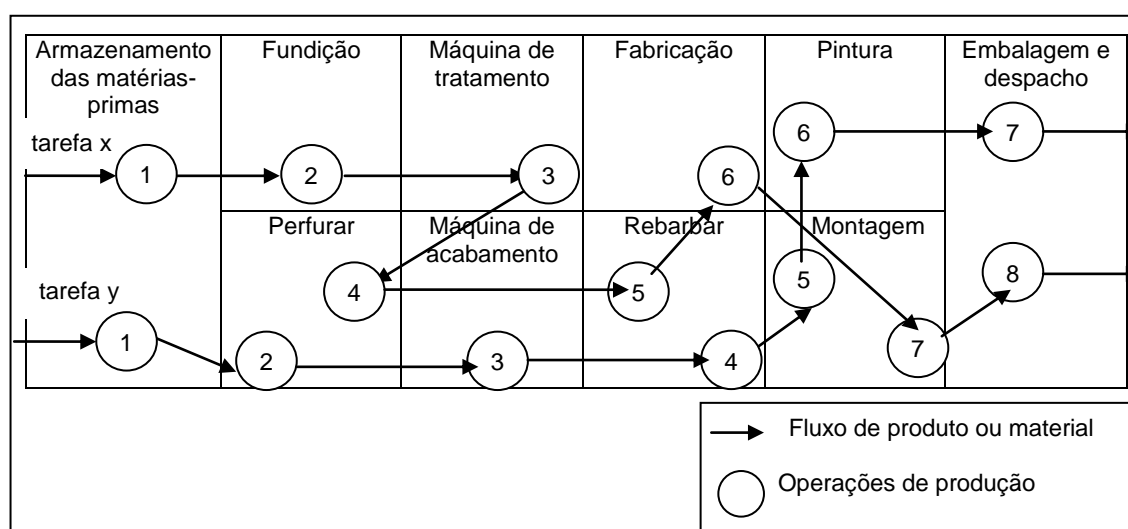


Figura 7 - Produção descontínua (adaptado de Gaither & Fraizer, 2002)

Este tipo de sistema requer a existência de um plano detalhado da produção para determinar a capacidade de cada centro de trabalho, estabelecer prioridades e sequências de operações de cada produto. Além disso, apresenta como principais desvantagens: *lead times* superiores e elevados custos de movimentação dos materiais.

Contudo, Kumar & Suresh (2009) enumeram as vantagens deste sistema:

- produção de grande variedade de produtos devido à flexibilidade do sistema;
- elevada motivação e aprendizagem dos colaboradores, pois cada centro de trabalho possui tarefas diferentes.
- elevada taxa de utilização dos equipamentos e de mão-de-obra.

PRODUÇÃO POR PROJETO

A produção por projeto destina-se a organizações que produzem produtos de alto custo, nomeadamente, edifícios, aviões, navios e máquinas de grande porte. Neste tipo de produção o produto é único, com pouca ou nenhuma repetição, não existindo portanto um fluxo do produto estável, mas sim uma sequência de operações.

Para Fusco & Sacomano (2007) neste sistema de produção, os recursos devem-se adaptar aos produtos e cada unidade destes produtos desenvolve-se tendo em conta a sua singularidade. Assim, estes sistemas são difíceis de automatizar e possuem uma sequência das tarefas de longa duração.

Jonsson & Mattsson (2003) referem que a aplicação dos métodos de planeamento e controlo da produção dependem da procura, produtos e características de produção. Deste modo, depois de caracterizar cada sistema de produção aborda-se o tópico do planeamento e controlo da produção, por forma a facilitar a tomada de decisão sobre as técnicas de planeamento mais adequadas a cada sistema.

2.4. O PLANEAMENTO E O CONTROLO DA PRODUÇÃO

Ao longo do tempo foram sugeridas diversas definições para o planeamento e controlo da produção (PCP). A maioria dos autores refere que o PCP possui um papel estratégico de suma importância nas organizações e tem a função de gerir todos os aspetos relacionados com a produção.

Russomano citado em Nascimento et al. (2012) indica que o PCP tem a função de apoiar e coordenar várias atividades, de acordo com os planos de

produção, para que o que foi programado inicialmente possa ser obtido de forma eficiente. Segundo este autor, o PCP procura gerir todo o processo de produção desde a fase de previsão de vendas ou solicitação de compra do cliente, até a concretização efetiva da produção.

Por outro lado, Machline et. al. citado por Cosentino & Erdmann (1999) referem que o PCP integra funções administrativas, tendo como objetivo principal elaborar planos de produção. Ballesterio-Alvarez citado em Santi et al. (2012) refere que a função administrativa “define e aplica ferramentas e métodos para responder às questões: como, quando, quanto e com o que produzir?”, ou seja, refere-se à forma como a empresa produz bens e/ou serviços. Por sua vez, os planos de produção compreendem a fase do planeamento e têm o propósito de orientar a produção, servindo posteriormente como guia na fase do controlo.

Vollmann et al. (2005) referem que o PCP tem como função gerir o fluxo de materiais e a utilização de pessoas e equipamentos e responder às necessidades dos clientes. Como esses aspetos se alteram ao longo do tempo, Volling et al. (2013) referem que o PCP é um processo dinâmico e contínuo que considera o presente, a visão do futuro e os objetivos a alcançar. Para estes investigadores, o PCP é responsável por fornecer todas as informações a partir das quais os gestores tomam decisões efetivas.

Todos os conceitos são similares, variando apenas no seu limite, isto é, onde se iniciam e acabam as fases do planeamento e o controlo da produção. Para Russomano citado em Nascimento et al. (2012) o tipo de produção, o tamanho da empresa, a variedade de produtos, a estrutura administrativa e o setor a que pertence uma determinada organização são as causas desta variação.

Segundo Kaihatu & Barbosa (2006) os objetivos do PCP são:

- Gestão de *stocks* – gerir a matéria-prima e todos os recursos por forma a assegurar a sua disponibilidade.
- Emissão de ordens de produção – criação de um plano de produção para que não falte matéria-prima para o que foi estipulado no mesmo.
- Planeamento das ordens de produção – determinar quando deverão ser executadas as tarefas e as operações de produção.

- Acompanhamento da produção – efetuar a comparação entre o que foi planejado e o produzido. No caso de alguma discrepância entre os dois, aplicam-se medidas para a sua correção.

Por outro lado, Machline et. al. citado por Cosentino & Erdmann (1999) optam por classificar o PCP em função das suas duas fases: o planejamento e o controle. Desta forma, clarifica-se este tema com a distinção entre estas duas fases.

2.4.1. O PLANEAMENTO

Buzacott et al. (2012) indicam que o planejamento consiste na preparação sistemática de futuras atividades, apoiando-se em suposições e projeções sobre como um objeto vai ser planejado e como o seu ambiente irá desenvolver-se no futuro.

Para facilitar o processo de planejamento, Hax, Meal e Gabbay propuseram em 1975 a divisão do processo de tomada de decisão em níveis hierárquicos. Seguindo esta ótica de divisão, apresenta-se de acordo com Ozdamar et al. (1998) a definição: “o planejamento é a consequência de uma hierarquia de decisões que tratam de diferentes questões relacionadas com o ambiente de produção”.

A tabela 1 apresenta alguns pontos principais do planejamento em torno dos seus três níveis hierárquicos.

Tabela 1 – Os três níveis hierárquicos do planejamento (adaptado de Filho, 2000)

| Planeamento | Objetivo | Horizonte | Grau de agregação | Grau de incerteza |
|--------------------|--|--|---------------------------------------|--------------------------|
| Estratégico | Planos de negócio | Longo-prazo (2 a 5 anos) | Altamente agregado | Muito alto |
| Tático | Planos de produção (agregados/detalhado) | Médio-prazo (1 mês a 2 anos) | Moderadamente agregado (ou detalhado) | Alto a médio |
| Operacional | Programação, sequenciamento e despacho | Curto-prazo (diariamente - semanalmente) | Altamente agregado | Muito baixo |

Anthony (1965) descreve os níveis do planeamento da seguinte forma:

- planeamento estratégico: são definidas diretrizes que orientarão a organização num período de um a cinco anos (ou segundo Donato et al. (2008) de cinco a dez anos). O planeamento estratégico prende-se com decisões relacionadas com as metas da organização, como por exemplo: definir a capacidade, a localização e a tecnologia.
- planeamento tático: estende-se por um período de seis a dezoito meses (ou segundo Donato et al. (2008) de doze a vinte e quatro meses). Neste nível executam-se planos agregados de vendas, operações e *stocks* de médio-prazo, para assegurar a utilização eficiente dos recursos disponíveis na organização. Os planos agregados focam-se em volumes de produtos agregados e famílias de produtos.
- planeamento operacional: foca-se num período de um dia a seis meses e está diretamente ligado às operações. Tem como objetivo assegurar que as atividades da produção sejam executadas de forma eficaz e eficiente.

Segundo Souza & Borgonhoni (2007) o planeamento tático é a etapa mais importante do PCP, pois contém a declaração da quantidade e o momento em que os produtos finais devem ser produzidos. É da responsabilidade do planeamento tático distribuir os recursos, destacando os meios para alcançar os objetivos especificados. Desta forma, achou-se pertinente abordar o tópico do planeamento agregado e estratégias utilizadas para evitar as perdas de eficiência e produtividade de uma organização.

PLANEAMENTO AGREGADO

O planeamento agregado encaixa-se no nível tático do planeamento procurando o balanceamento entre a produção (oferta) e a procura. Segundo Axsater citado em Donato et al. (2008) o planeamento agregado tem o propósito de garantir o cumprimento do que foi estabelecido no longo prazo. Por outro lado, Singhal & Singhal (2007) consideram que o planeamento agregado deve ter um objetivo mais abrangente, interligando os diversos setores da empresa, tais como: financeiro, vendas, produção, marketing, entre outros.

Como mencionado anteriormente, é da responsabilidade do planeamento agregado ajustar a procura à capacidade de produção (oferta). Como tal, este possui um conjunto de estratégias para manipular as variáveis que estão sob o seu controlo.

Ozdamar et al. (1998) referem a utilização das seguintes estratégias relativamente ao planeamento agregado:

- variação das taxas de produção recorrendo a horas extraordinárias;
- *outsourcing* ou subcontratação de mão-de-obra ou serviços;
- recorrer ao *backorder*, isto é, atrasar a entrega do produto até que haja capacidade disponível para a sua produção;
- variação dos níveis de mão-de-obra através da sua contratação e despedimento;
- variação dos níveis de *stock* com a produção para armazém em alguns períodos para consumo posterior.

Por outro lado, face à incerteza da procura Buxey (2005) considera a utilização das seguintes estratégias: produção de produtos em contraciclo e influenciar a procura através de campanhas de *marketing* e promoções.

Relativamente às práticas do planeamento agregado, Sakalli et al. (2010) mencionam que a partir do ano 1950 foram desenvolvidas inúmeras técnicas que auxiliam na resolução deste tipo de problemas. Estas são agrupadas em seis categorias sendo apresentadas seguidamente, assim como, os respetivos autores que deixaram nas mesmas o seu forte contributo:

- Programação Linear (Charnes e Cooper em 1961, Singhal e Adlakha em 1989)
- *Linear Decision Rule* (Holt et al. em 1955)
- Método dos Transportes (Bowman em 1956)
- *Management Coefficient Model* (Bowman em 1963)
- *Search Decision Rule* (Taubert em 1968)
- Simulação (Jones em 1967)

Estas técnicas revelam-se muito eficazes na resolução de problemas de planeamento agregado.

2.4.2. O CONTROLO

Segundo Kaihatu & Barbosa (2006) na etapa do controlo inicia-se o processo de produção e todas as etapas que foram desenvolvidas na fase anterior isto é, na fase do planeamento, serão verificadas. Assim, o controlo é uma etapa que acompanha todo o processo de desenvolvimento do produto, interligando o planeamento e a execução das atividades operacionais.

Lacombe citado em Santi et al. (2012) refere que o controlo é uma função administrativa que monitoriza o desempenho da organização. A mesma assegura se os objetivos e metas foram atingidos, tendo o propósito de guiar e regularizar as atividades da empresa. Deste modo, comparam-se os resultados obtidos com os previstos e, no caso de existir algum desvio, aplicam-se as respetivas medidas corretivas ou o ajuste dos planos.

Cosentino & Erdmann (1999) e Santi et al. (2012) indicam que o controlo da produção atua sobre quatro aspetos fundamentais: controlo da quantidade, controlo do tempo, controlo da qualidade e controlo dos custos. No controlo da quantidades averigua-se o número de unidades produzidas e/ou se houve produção adicional devido a existência de defeitos no processo ou nas matérias-primas. Por sua vez, com o controlo do tempo pretende-se a redução do *lead time*, permitindo diminuir o tempo de entrega dos produtos encomendados. Em relação à qualidade, tem-se o cuidado de assegurar os seus padrões mínimos, pois os mesmos são necessários em qualquer negócio ou empresa. Por último, controlar os custos revela-se estratégico devido à crescente competitividade.

2.4.3. SISTEMAS PARA O PLANEAMENTO E CONTROLO DA PRODUÇÃO

Para Vollmann et al. (2005) um sistema de planeamento e controlo da produção ou sistema de administração da produção (SAP) não toma decisões, é uma ferramenta que auxilia os gestores na tomada de decisão. Este sistema revela-se eficaz no planeamento e controle do fluxo de materiais, capacidade de produção, utilização de mão-de-obra e equipamentos. Todavia, possui elevados custos de aquisição e manutenção, pelo que, o seu fraco desempenho constitui uma das causas de falência das empresas.

A figura 8 ilustra um sistema de planeamento e controlo da produção.

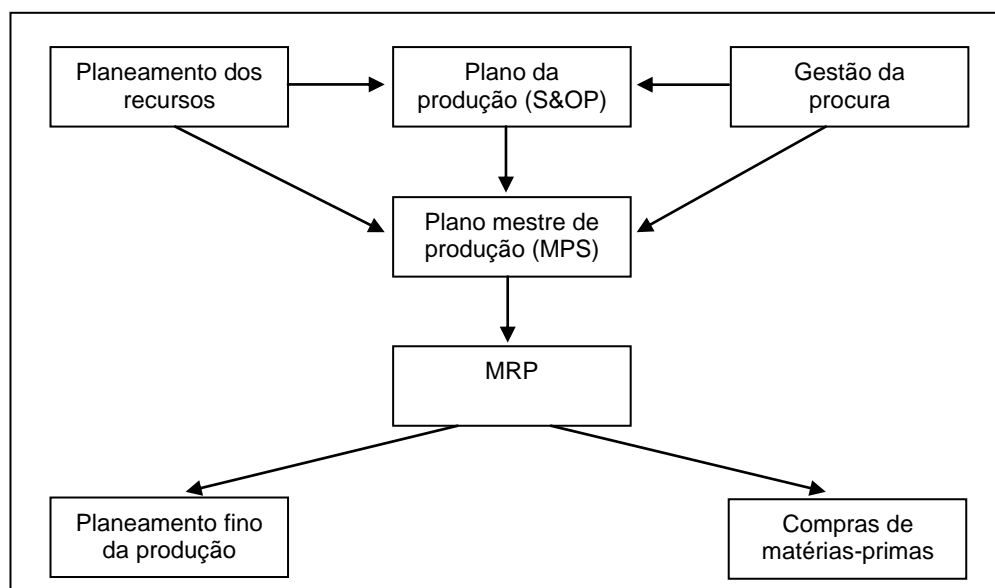


Figura 8 - Sistema de planeamento e controlo da produção proposto por Vollmann et al. (adaptado de Donato, et al., 2008)

Segundo Tomas et al. (2012) um plano de produção ou plano de vendas e operações (*Sales and Operations Planning* - S&OP) fornece o relatório agregado do volume de produção. Este equilibra os planos de produção com os recursos disponíveis, evidenciando os objetivos e metas da organização. Para obter este plano recorre-se às técnicas de previsão da procura e ao planeamento dos recursos.

De acordo com Vollmann et al. (2005), o *Master Production Schedule (MPS)*, compreende um nível operacional para o qual se conhece a procura e se determina o que se vai produzir, quando e em que quantidades. Este plano detalha os produtos que decompõe o volume do plano de produção, especificando quando os mesmos estarão disponíveis.

Laurindo & Mesquita (2000) mencionam que a dificuldade de coordenar um sistema de planeamento e controlo de produção aumenta com a complexidade e variedade de produtos.

2.5. O LEAN MANUFACTURING

Segundo Holweg (2007) o conceito lean foi formalmente introduzido nos Estados Unidos em 1984, resultando da associação (*Joint Venture*) entre as empresas General Motors e a Toyota. No entanto, considera-se que o mesmo teve origem em 1950 na empresa japonesa Toyota Motor Corporation. Desta forma, revela-se pertinente apresentar uma breve descrição da empresa que ergueu este conceito.

A Toyota Motor Corporation iniciou a sua atividade em 1937. Limitada pela disponibilidade de recursos devido à segunda grande guerra em 1939-1945, a Toyota Motor Corporation desenvolveu o TPS (Toyota Production System). De acordo com Sugai et al. (2007) o sistema TPS procura eliminar todos os tipos de desperdícios. Para tal, foram criadas técnicas tais como: a produção em pequenos lotes, a redução de *stocks*, foco na qualidade, manutenção preventiva, entre outras.

Contrariamente às fábricas Ford e General Motors que produziam em massa, a Toyota Motor Corporation produzia lotes pequenos. Desta forma, reduziu o excesso de produção, a quantidade de defeitos e *stocks*, oferecendo maior diversidade e customização dos produtos a custo competitivo.

Segundo Monden (2012) os dois pilares para o TPS foram: o *Just in-Time* (JIT) e a “autonomação” (Jidoka). No entanto, refere-se que o *creative thinking* e a mão-de-obra flexível também foram importantes na implementação deste sistema. O *creative thinking* estimula a participação ativa dos colaboradores, enquanto, a mão-de-obra flexível permite variar o número de colaboradores e responder às mudanças da procura. Para realizar estes quatro conceitos, a Toyota Motor Corporation criou os seguintes métodos:

- *Kanban System*: mantém a produção JIT.
- *Production smoothing method*: responde às mudanças na procura.
- Diminuição de tempos de *setup*: tem impacto na redução do *lead time*.
- Operações standardizadas: para obter a sincronização da linha de produção.
- *Layouts* flexíveis e colaboradores polivalentes: conceito de mão-de-obra flexível.
- Sistemas de controlo visual: conceito de “autonomação”.

Assim, a Toyota Motor Corporation foi pioneira na aplicação de iniciativas de *lean manufacturing*. De acordo com Seth & Gupta (2005) o *lean manufacturing* é orientado segundo os princípios: definição de valor para o cliente, identificação das atividades necessárias à produção de um produto (fluxo de valor), definição dos fluxos de produção, implementação de um sistema *pull* e eliminação total do desperdício.

Para Chiarini (2012) o *lean manufacturing* tem o propósito de criar novos processos e/ou procedimentos através da redução de desperdícios em todas as fases do sistema de produção. Assim, Pinto (2008) indica a origem das sete fontes de desperdício (*muda* em japonês) propostas por Ohno e Shingo:

- 1) Excesso de produção: resulta em fluxos irregulares de matéria-prima, informação e excesso de *stocks*.
- 2) Tempos de espera: períodos longos de paragem de pessoas, equipamentos, materiais e informação. Ocasiona longos *lead times* e fluxos irregulares, estando na sua origem avarias de equipamentos, atrasos nas entregas de materiais, burocracia de processos, pouca autonomia dos colaboradores, entre outros. Entende-se por *lead time* o tempo entre a entrada do material no sistema de produção até a sua saída.
- 3) Transportes desnecessários: deslocações excessivas de pessoas, materiais e informação, originando perda de tempo, energia e capital.
- 4) Excesso de *stocks*: resulta em custos excessivos, baixo desempenho e lacunas no serviço prestado ao cliente. Deve-se à existência de longos *lead times* e locais de armazenamento.
- 5) Processos inadequados: utilização incorreta do equipamento, ferramentas e/ou uso de procedimentos complexos e incorretos.
- 6) Movimentos desnecessários: locais de trabalho desorganizados resultam em falhas de desempenho, resulta da pouca atenção às questões ergonómicas.
- 7) Existência de defeitos: é frequente nas fases do processo, problemas de qualidade do produto ou baixo desempenho na entrega.

Womack e Jones (1996) acrescentam uma oitava fonte: “*design* de produtos e serviços que não vão ao encontro das necessidades do cliente”.

2.5.1. A IMPLEMENTAÇÃO DO *LEAN MANUFACTURING*

Embora sejam conhecidas inúmeras técnicas, práticas e ferramentas, uma produção *lean* é difícil de implementar. Peter & Lanza (2011) identificam a variedade e volume de produtos, a variação dos processos e a existência de tempos de *setup*, como as condicionantes que dificultam este processo. Os mesmos autores também afirmam que cada método tem de ser adaptado às características individuais da organização.

Todavia, Pinto (2008) refere que as pessoas são o elemento principal dos processos *lean*, e posteriormente, o tempo e o capital a investir. Para implementar esta filosofia, é necessário uma mudança cultural no modo como os processos são geridos e avaliados. O *lean manufacturing* é um processo contínuo, pelo que, as organizações deverão passar por vários estágios de desenvolvimento o que requer grande esforço e comprometimento.

O *lean* associa-se à eliminação do desperdício, e consequentemente, ao aumento do desempenho do sistema de produção. Para Deflorin & Scherrer-Rathje (2012), torna-se visível a crescente procura das organizações em implementar este conceito. Porém, a sua implementação nem sempre é bem-sucedida ou possui os resultados esperados. Assim, Martínez-Jurado & Moyano-Fuentes (2012) referem que para garantir o seu sucesso é fundamental identificar as razões que motivam a empresa na sua aplicação.

Peter & Lanza (2011) dizem ser crucial identificar os parâmetros dos métodos *Lean* e o seu impacto na produção. Por exemplo, no sistema *Kanban* o número de cartões e a capacidade do recipiente representam os parâmetros *lean* que têm um impacto direto no WIP (*Work-in-Process*), *stocks* e prazos de entrega.

Martínez-Jurado & Moyano-Fuentes (2012) propõem um modelo para identificar os fatores (internos ou externos) com impacto na adoção do *lean*. Comprovaram que os fatores internos derivam de iniciativas da gestão, classificando-os em três categorias: “*trigger*”, de sucesso e de controlo. Pelo contrário, os fatores externos são causados devido a pressões externas.

No questionário procede-se à identificação dos fatores “*trigger*” (figura 9), uma vez que estes são responsáveis pela motivação das empresas na implementação do *lean manufacturing*.

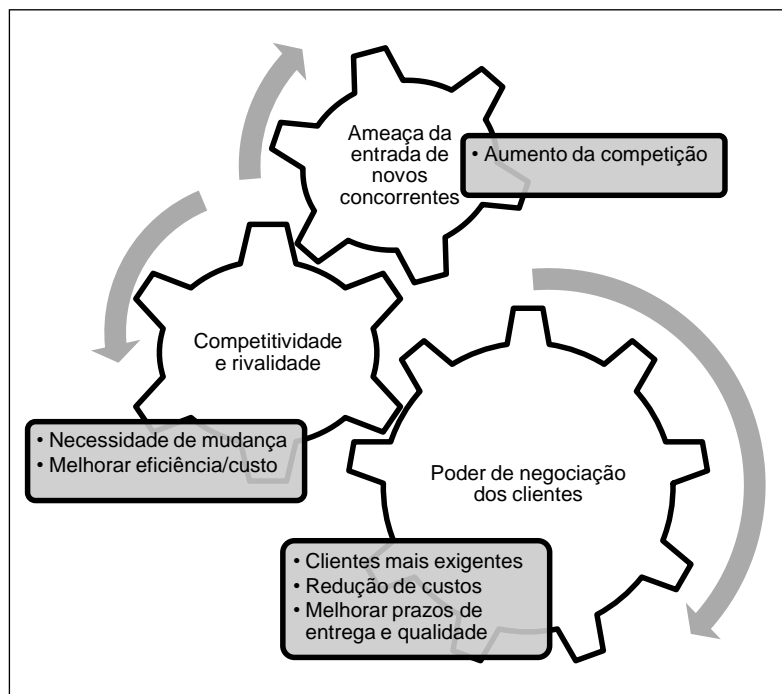


Figura 9 – As motivações dos fatores “*trigger*” (adaptado de Martínez-Jurado & Moyano-Fuentes, 2012)

Após identificar os motivos que levam à implementação do *lean manufacturing*, acha-se pertinente expor as razões que podem limitar a sua implementação. De acordo com Pinto (2008) a resistência à mudança por parte das pessoas, a falta de maturidade da empresa e dos processos e a falta de uma visão global de toda a empresa, isto é, não apenas o conhecimento de um departamento ou setor, estão na origem da dificuldade da sua implementação. Além disso, como referido anteriormente, o *lean* é um processo contínuo sendo necessário ter consciência que, numa fase inicial devido à adaptação à mudança, o desempenho da organização poderá ser afetado. É necessário dar tempo para que os resultados apareçam, contudo, com frequência as empresas desistem deste processo quando não obtêm resultados rápidos e/ou são confrontadas com dificuldades.

2.5.2. A MELHORIA CONTÍNUA – *LEAN THINKING*

Para Ghinato (1996) 95% do tempo de uma organização é dedicado a atividades que não acrescentam valor, ocasionando cerca de 40% de custos relativos à manutenção e desperdício. Como mencionado anteriormente, as organizações têm o objetivo de criar valor. O valor representa tudo o que justifique o consumo de tempo e recursos, procurando satisfazer as necessidades dos clientes. No entanto, existem atividades que são realizadas mas não acrescentam valor, sendo designadas por desperdício.

Numa economia de mercado, a única forma de uma organização persistir baseia-se numa de duas condições: obter maiores receitas e/ou reduzir os custos. Devido à concorrência torna-se difícil adquirir maiores receitas, porém, é possível reduzir os custos. Nesta ótica surge a crescente procura pela melhoria contínua.

A melhoria contínua está na origem da mudança estrutural que desde o início dos anos oitenta abanou o mundo oriental. Esta nova filosofia (*lean thinking*) foca-se na eliminação sucessiva do desperdício seguindo princípios que guiam toda a organização.

Womack e Jones (1996) identificam os princípios para o *lean thinking*:

- Conhecer os *stakeholders* (partes interessadas).
- Definir as atividades que criam valor.
- Definir a respetiva cadeia de valor para cada *stakeholder*.
- Otimizar os recursos.
- Implementar um sistema *pull*. Contrariamente ao *push*, esta lógica permite aos clientes (e outros *stakeholders*) liderar o processo de acordo com as suas necessidades.
- Incentivar a melhoria contínua da organização.
- Inovar para criar novos produtos, serviços e processos.

A execução desta prática envolve todos os colaboradores e a organização na aplicação de ferramentas *lean manufacturing*. Nos tópicos seguintes apresentam-se algumas ferramentas que poderão manter os níveis de competitividade e produtividade desejados, contribuindo para a melhoria contínua.

2.5.3. JIT (*JUST-IN-TIME*)

Baykoç & Erol (1998) referem que o *just-in-time* tem o objetivo de produzir o necessário no tempo e quantidades adequadas, eliminando os desperdícios e a existência de *stocks*. Para Ghinato (1996) é fundamental perceber que o JIT é um meio para alcançar o verdadeiro objetivo do TPS: o aumento dos lucros através da eliminação de desperdícios.

Jean La Fontaine citado por Courtois et al. (1997) destaca as diferenças entre a gestão tradicional e o JIT. Na gestão tradicional produz-se e depois vende-se, enquanto no JIT vende-se e depois produz-se. Desta forma, torna-se mais crucial no JIT planejar a produção para responder ao cliente no prazo aceitável.

Segundo Monden (2012) o processo de produção e o movimento de materiais são geridos no JIT através de sistemas *kanban*. Para Pinto (2008) o *kanban* “puxa” o processo de produção sendo comandado pela linha de montagem final (ou cliente final). Estes sistemas de informação controlam o fluxo de produção, colocando ênfase no *output* e não no *input*, isto é, a linha de montagem recebe o programa de produção e, consoante o que consome autoriza aos centros de trabalho precedentes o fabrico de novas peças.

Plenert (1997) menciona que nem todos os produtos podem ser produzidos com base nesta filosofia (JIT), pois a mesma fundamenta-se na especialização do produto e na eliminação do desperdício. Para que haja a especialização do produto é necessário um sistema de produção por produto, o que causa menos flexibilidade no caso de alteração do produto e/ou matérias-primas.

2.5.4. 5 S'S

Vivan et al. (1998) referem que o programa 5S's surgiu com o objetivo de melhorar o ambiente de trabalho com base na mudança de comportamento e hábitos dos colaboradores. Esta metodologia mobiliza toda a organização, sendo considerada por muitos investigadores o ponto de partida para a introdução de programas de melhoria contínua.

Com origem no Japão, o 5S's provém do programa implementado pela Toyota, o 3M's: MURI (esforço), MURA (inverter) e MUDA (desperdício). Segundo Silva et al. (2008) o 5S's possibilita melhorias significativas na organização baseando-se em cinco princípios:

- SEIRI (seleção): distinguir o necessário do desnecessário; refere-se à eliminação de tudo o que é desnecessário, nomeadamente, tarefas, burocracia e recursos.
- SEITON (ordenação): definir locais e *stocks* apropriados para os recursos através de uma comunicação visual que facilite o seu acesso rápido.
- SEISHO (limpeza): cada colaborador deve limpar a sua área de trabalho, evitando não a sujar.
- SEIKETSU (padronização): promover um ambiente de trabalho ético através de condições favoráveis à saúde física e mental.
- SHITSUKE (disciplina): atribuir hábitos e responsabilidades a todos.

Costa et al. (2005) defende que o 5S's estimula a participação e envolvimento dos colaboradores nos programas de qualidade existentes na empresa, faculta um ambiente de trabalho mais agradável, permite o ganho de espaço físico e impulsiona o desenvolvimento de uma visão crítica por parte dos colaboradores.

2.5.5. SMED (*SINGLE-MINUTE EXCHANGE OF DIE*)

O *Single-Minute Exchange of Die* (SMED) ou troca rápida de ferramentas difundiu-se em 1970, sendo uma metodologia desenvolvida por Shingo ao longo de dezanove anos. De acordo com Shingo (1985) o SMED é aplicado em qualquer fábrica e equipamento e procura incutir uma meta de tempo na execução de operações *setup*. No entanto, Sugai et al. (2007) mencionam que a sua aplicação não é possível em todas as organizações e equipamentos pois, depende de razões técnicas, económicas e/ou organizacionais.

Shingo (1985) verificou que a diversidade de produção e a produção de lotes pequenos resultavam no aumento do número de operações *setup*. Uma vez que o número de operações não poderia ser reduzido, optou-se por reduzir o tempo que estas demoravam. Assim, segundo Satolo & Calarge (2008) o SMED tem o propósito de reduzir o tempo *setup* através da minimização de perdas relacionadas com a troca de ferramentas.

Entende-se por tempo de *setup* o intervalo de tempo entre as diferentes atividades, isto é, o tempo decorrido entre a última peça em conformidade fabricada no lote anterior, até à primeira peça em conformidade do lote seguinte. Flynn citado em Sugai et al. (2007) defende que o tempo de *setup* é inversamente proporcional ao grau de similaridade entre duas tarefas processadas. Logo, se duas tarefas forem similares, o tempo de *setup* será relativamente pequeno. No entanto, se estas forem distintas o *setup* será superior.

O SMED distingue dois tipos de *setup*: interno e externo. No interno as operações são executadas apenas quando a máquina está parada, enquanto no externo estas podem ser realizadas com a máquina em funcionamento. Com base nesta distinção, Neumann & Ribeiro (2004) definem as etapas do SMED:

- Estágio inicial (estágio zero): o *setup* interno e externo não estão diferenciados.
- Estágio 1: separar o *setup* interno do externo. Como não estão devidamente especificados causam a paragem desnecessária dos equipamentos.
- Estágio 2: converter o *setup* interno em externo. Analisar todas as operações, verificando se, através de soluções tecnológicas, as mesmas podem ser convertidas em *setup* externo.
- Estágio 3: racionalizar todos os aspetos da operação *setup*. Procura-se novas soluções com o objetivo de evitar a troca de ferramentas.

Este método possui inúmeras vantagens, tais como: o aumento da taxa de utilização dos equipamentos, a redução de tempos mortos, a flexibilidade e rapidez nas alterações dos produtos e a redução de custos. Todavia, Sugai et al. (2007) referem que apenas a sua aplicação não garante a produtividade.

2.5.6. SISTEMAS DE CONTROLO VISUAL

De acordo com Monden (2012) a “autonomação” difere do conceito de automação porque refere-se à autonomia dos colaboradores na paragem automática dos equipamentos no caso de alguma anomalia no processo de produção. Segundo Pinto (2008) adaptam-se procedimentos simples baseados em pessoas e não em sistemas tecnológicos ou sistemas de informação. Assim, o controlo visual também referido como “fábrica visual”, impõe que o local de trabalho tenha sinais (sonoros ou

visuais) que informem os colaboradores do que fazer, quando fazer, de irregularidades e quem precisa de ajuda.

São exemplos de sistemas de controlo visual os sistemas “*poka-yoke*”. Estes são dispositivos implementados ao longo da linha de produção e monitorizam a mesma, evitando a ocorrência de defeitos. Existem também outros sistemas de controlo visual, denominados de “*andon*” que fornecem o *feedback* de cada posto de trabalho através de uma luz elétrica. Caso o colaborador solicite ajuda ou haja atrasos na produção, acende-se uma luz amarela. No caso de este ter de reparar algum equipamento e/ou parar a produção acende-se uma luz vermelha que indica o *status* do processo.

2.5.7. VALUE STREAM MAPPING (VSM)

Segundo vários investigadores, o *Value Stream Mapping* (VSM) é a ferramenta mais utilizada para atingir os objetivos de uma filosofia *lean*. Para Pinto (2008) este é um método simples e eficaz que ajuda a reconhecer o desperdício e as suas causas. Para Lian & Landeghem (2002) o VSM revela-se muito útil, uma vez que, permite trabalhar numa perspetiva da cadeia de valor, distinguindo-se facilmente as atividades que acrescentam valor das que não acrescentam.

Com a aplicação do VSM efetua-se o mapeamento do “estado atual”, no entanto, foca-se no estado pretendido ou “estado futuro”. Este mapeamento considera não só o fluxo de materiais, como também, o fluxo de informações auxiliando a visualização da situação atual para a construção da pretendida. O fluxo de materiais diz respeito ao movimento de materiais dentro do sistema de produção, enquanto o fluxo de informações diz respeito ao que cada processo deve fazer a seguir.

Segundo Seth & Gupta (2005) o mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta visual que analisa o processo como um todo e a sua aplicação pode conduzir a reduções substanciais no *lead time*. A figura 10 ilustra os passos evolutivos do VSM.

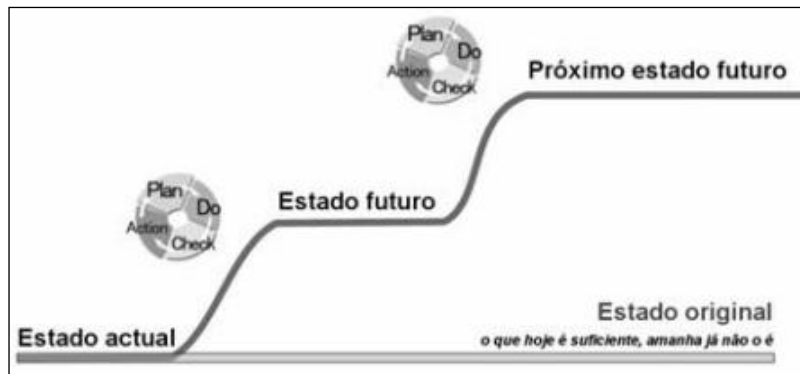


Figura 10 - Passos evolutivos do VSM (adaptado de Pinto, 2008)

O VSM utiliza uma representação esquemática, que desenha os dois estados do sistema, através de uma simbologia simples e intuitiva que fornece uma linguagem comum. Lima & Zawislak (2003) referem que o primeiro mapeamento fornece indicação do estado actual do sistema e contém informações sobre a procura dos clientes, tempos de ciclo, fornecimento de matéria-prima, *setup* de máquinas e *stocks*, número de colaboradores e a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material.

Por outro lado, o segundo mapeamento é construído com base no primeiro, sendo modificado por aplicação dos princípios *lean*. Neste último são exemplos de alterações a criação de células de produção, acordos com fornecedores para o fornecimento de matéria-prima em prazos menores para reduzir o *stock* inicial.

Através do VSM pretende-se obter um fluxo contínuo em função das necessidades dos clientes, desde a entrada de materiais até à obtenção do produto final. Lasa et al. (2008) referem as cinco fases propostas por Rother e Shook:

- Selecionar uma família de produtos.
- Criar o mapeamento actual do sistema.
- Desenvolver o mapeamento futuro do sistema.
- Definir um plano de trabalho.
- Realização do plano de trabalho definido.

Após a apresentação do enquadramento bibliográfico sobre o tema de gestão de operações e de melhoria contínua, procede-se à exposição do capítulo seguinte no qual se apresenta a metodologia e descrição do estudo necessárias para o desenvolvimento desta pesquisa exploratória.

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO ESTUDO

Através da realização de uma pesquisa exploratória sobre o planeamento e controlo da produção do setor industrial dos Açores, pretendeu-se dar a conhecer o atual contexto da produção das indústrias desta região.

Segundo Gil citado em Gerhardt & Silveira (2009) uma pesquisa define-se como o procedimento racional e sistemático tendo como objetivo facilitar respostas para um determinado problema. Este é um processo com várias fases, desde a formulação do problema até à apresentação e discussão de resultados.

Assim, após a formulação do tema em estudo, procurou-se adquirir um conhecimento abrangente do mesmo através de uma pesquisa bibliográfica. A mesma recaiu sobre o tema de gestão de operações, sendo posteriormente direcionada para o planeamento e controlo da produção e melhoria contínua.

Para concretizar esta pesquisa exploratória, procedeu-se à recolha de dados selecionando-se o questionário como o método mais apropriado. Quanto à análise e tratamento dos dados, toda a informação recolhida foi processada informaticamente com recurso ao *Excel*[®] e analisada com o auxílio do *software SPSS*[®].

3.1. O QUESTIONÁRIO

Segundo Parasuraman citado em Chagas (2000) o questionário é um instrumento importante na pesquisa científica, sendo constituído por um conjunto de questões que fornecem dados para atingir o objetivo do projeto. Existem três tipos de questionário: de resposta aberta, de resposta fechada ou resposta mista. Optou-se por combinar as vantagens de ambos os tipos, resultando num questionário do tipo misto.

Verificou-se que um questionário misto revelava-se mais adequado ao público-alvo pois, segundo Mattar citado em Chagas (2000), o mesmo apresenta maior facilidade e rapidez de resposta.

Para construção do questionário recorreu-se aos passos sugeridos por Aaker et al. (2001):

- 1) Definir os objetivos e planejar o que vai ser medido.
- 2) Construir as perguntas para obter as informações necessárias.
- 3) Definir o texto, a sequência das perguntas e o aspeto visual do questionário.
- 4) Efetuar um teste piloto numa pequena amostra.
- 5) Se necessário, corrigir o problema e efetuar um novo pré-teste.

Tendo presente o objetivo de caracterizar o setor industrial da Região Açoriana, construiu-se um questionário com questões pertinentes sobre aspetos relacionados com a produção, nomeadamente, tipos de sistemas de produção, estratégias de planeamento e controlo da produção, medidas de desempenho e uso de ferramentas de melhoria contínua.

Contudo, pretendeu-se obter um maior leque de informações sobre a região. Assim, questionou-se as empresas quanto ao número de anos de atividade, natureza jurídica, recursos humanos, políticas e normas de certificação. Tal, justificou a divisão do inquérito em três partes: dados da empresa, informações gerais e caracterização da produção.

Salienta-se que o questionário foi construído tendo em consideração a interação indireta entre o investigador e o inquirido. Desta forma, utilizou-se uma linguagem formal na formulação das questões.

O questionário foi construído em 2 formatos, em formato papel perfazendo um total de 6 páginas com 32 questões e, em formato eletrónico através de um formulário criado através do *Google Drive*. O questionário em formato papel encontra-se disponível no anexo A e o questionário em formato eletrónico pode ser consultado parcialmente no anexo C.

O questionário em formato eletrónico diferiu ligeiramente da versão em formato papel porque foi implementado de modo a selecionar as páginas consoante as respostas do inquirido. A título de exemplo, na questão 13: “A empresa exporta para mercados internacionais (União Europeia ou outros)?”, o inquirido é direcionado para uma nova página consoante a resposta “sim” ou “não”.

Após a construção do questionário efetuou-se, em abril de 2013, um teste piloto a 6 empresas tendo como propósito estimar o tempo de preenchimento e de averiguar as dificuldades sentidas pelos inquiridos. Selecionaram-se empresas pertencentes a setores industriais diferentes, com dimensão e número de colaboradores distintos (2 micro, 2 pequenas e 2 médias empresas). Nesta fase inicial, também se contactaram as empresas de grandes dimensões, mas não foi possível obter resposta ao teste piloto.

Verificou-se que as microempresas, *i.e.* empresas com menos de 10 colaboradores (Decreto-Lei n.º 372/2007, de 6 de Novembro disponível no IAPMEI) não estavam familiarizadas com os conceitos, apresentando dificuldades de resposta. As pequenas, *i.e.* empresas com menos de 50 colaboradores, e médias empresas, *i.e.* empresas com menos de 250 colaboradores, não apresentaram dúvidas no conhecimento dos termos.

Algumas empresas indicaram que a questão número 17 podia induzir em erro pois apresentava-se da seguinte forma: “Quantos produtos diferentes são produzidos (referências) na empresa?”. A título de exemplo, no teste piloto uma indústria de bebidas referiu que o mesmo produto possuía referências diferentes consoante o tamanho da garrafa. Assim, optou-se por reformular a questão, referindo apenas o número dos produtos diferentes.

Verificou-se também que nas questões 24 e 29 as médias empresas respondiam intuitivamente, sem ser necessário o esclarecimento dos conceitos. Por outro lado, as pequenas empresas sentiam dificuldades. Como se referem a questões mais técnicas, optou-se por acrescentar uma nova opção: “Não sabe/Não responde”.

Quanto ao tempo de resposta, este foi estimado em 15 minutos, aproximadamente.

3.2. A POPULAÇÃO E A AMOSTRA

Para obter conhecimento sobre a população alvo do estudo, contactou-se o chefe de Divisão da Indústria e Qualidade da Direção Regional de Apoio ao Investimento e à Competitividade dos Açores. Através deste contacto obteve-se, em

fevereiro de 2013, uma base de dados em formato *Excel* com 925 indústrias detentoras de licenciamento da atividade industrial. Na base de dados fornecida constavam o nome da empresa, o número de colaboradores, o tipo de estabelecimento e a atividade principal das organizações.

Sendo um estudo exploratório recorreu-se ao método de amostragem e, com base no número de colaboradores, efetuou-se a seleção dos estabelecimentos industriais em análise. Considerou-se uma amostra de 91 empresas que incluía as pequenas, as médias e grandes empresas e excluía as microempresas. Também foram excluídas do estudo as empresas responsáveis apenas pelo embalamento e distribuição de produtos, visto que este tipo de organizações não se adequava ao âmbito do estudo.

Inicialmente o questionário foi enviado apenas por endereço eletrónico mas, como a taxa de resposta foi de apenas 3% recorreu-se a outros meios. Por razões de proximidade, estabeleceu-se o contacto presencial com as empresas localizadas na ilha de São Miguel. As empresas das restantes ilhas foram contactadas por telefone solicitando-se, repetidamente, a sua participação neste estudo.

Em ambas as formas de contacto, presencial e por endereço eletrónico, os inquiridos puderam escolher o formato de resposta preferido. Contudo, obteve-se para o questionário em formato eletrónico uma taxa de resposta de apenas 15% e, para o questionário em formato papel uma taxa de 49%. O questionário também foi acompanhado de uma carta (anexo B) na qual se solicitava a colaboração das empresas e se explicava o objetivo do estudo garantindo o anonimato.

O processo de inquirição prolongou-se durante o período de abril a julho de 2013, tendo-se obtido um total de 58 respostas, o que resulta numa taxa de resposta de cerca de 64%.

CAPÍTULO 4 - ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Esta secção descreve, em termos estatísticos, os principais resultados obtidos com as respostas enviadas pelas 58 empresas que colaboraram no estudo.

4.1.1. DADOS DAS EMPRESAS

LOCALIZAÇÃO

Tendo em conta o critério de seleção utilizado na obtenção desta amostra, indústrias com um número mínimo de quinze colaboradores, apresenta-se o número de empresas por ilha referentes à população-alvo e à amostra que a representa (figura 11).

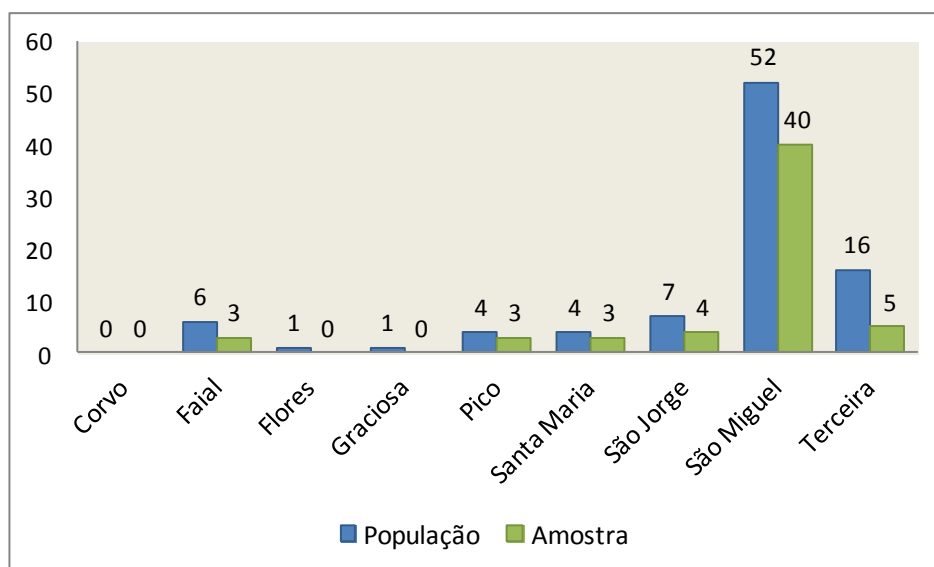


Figura 11 - A população e a amostra por ilha

Observa-se que a amostra é constituída maioritariamente por indústrias da ilha de São Miguel (cerca de 69,0%). Relativamente às ilhas Flores e Graciosa, estas não constam na amostra, visto que não se conseguiu obter resposta ao questionário por parte das indústrias destas ilhas. Verifica-se ainda que no Corvo apenas existem microempresas, não pertencendo por esta razão à população-alvo.

Registou-se uma população-alvo mais elevada em São Miguel, seguindo-se a Terceira em segundo lugar. Ora, São Miguel, é a ilha da região Autónoma dos Açores com maior densidade populacional, abarcando cerca de 56% da população residente nos Açores. Em termos de área geográfica (km²) São Miguel é a ilha que possui maior área, apresentando também uma maior concentração da economia açoriana, ou seja, maiores valores de produto interno bruto (PIB). De igual modo, surge em segundo lugar a ilha Terceira, concentrando 23% dos habitantes açorianos. Por sua vez, o Corvo possui cerca de 0,2% da população, sendo a ilha dos Açores com menor área geográfica. Talvez por esta razão esta ilha possui apenas microempresas.

DIMENSÃO

Importa referir que se consideraram como pequenas empresas as indústrias que possuíam entre 15 a 49 colaboradores, como médias empresas as que possuíam 50 a 249 colaboradores e como grandes empresas as que possuíam mais de 249 colaboradores. Deste modo, verificou-se que a amostra era essencialmente constituída por pequenas empresas (63,8%), obtendo-se como médias empresas cerca de 34,5% e como grandes empresas apenas 1,7%.

Analisando o número de colaboradores das pequenas empresas, verifica-se que esta variável segue uma distribuição assimétrica positiva sem *outliers* (figura 12).

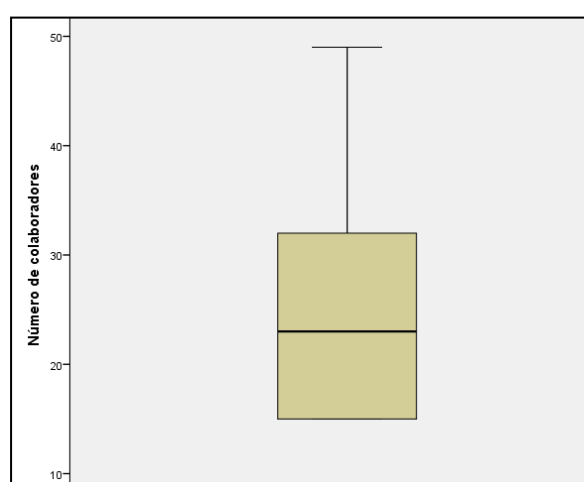


Figura 12 – *Boxplot* para o número de colaboradores das pequenas empresas

A *boxplot* para o número de colaboradores das pequenas empresas apresenta um valor mínimo de 15 e um valor máximo de 49 colaboradores. Para o 1º, 2º, e 3º quartis obtém-se, respetivamente, os valores de 15, 23 e 34 colaboradores. Obtém-se ainda uma média de 25 colaboradores e um desvio-padrão de 11,5.

Quanto às médias empresas, o seu número de colaboradores segue uma distribuição assimétrica positiva com 1 *outlier* moderado e 3 *outliers* severos (figura 13). Observa-se um valor mínimo de 51 e um valor máximo de 235 colaboradores. Para o 1º, 2º e 3º quartis obtém-se, respetivamente, os valores 66, 77 e 95 colaboradores. Regista-se uma média aparada a 5% de 100 colaboradores.

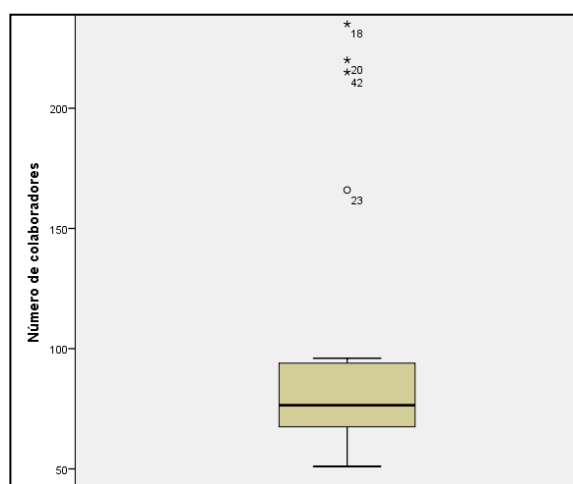


Figura 13 – *Boxplot* para o número de colaboradores das médias empresas

Para as grandes empresas apenas se verifica um registo na amostra que corresponde a uma empresa na ilha de São Miguel, com 500 colaboradores.

SETORES INDUSTRIAIS

De acordo com o Decreto-Lei n.º 209/2008 de 29 de Outubro (fonte: Portal da Empresa 2013), as indústrias transformadoras foram divididas segundo a sua Classificação da Atividade Económica (CAE) prevista no Regime de Exercício da Atividade Industrial (REAI). A divisão detalhada dos setores industriais em função da respetiva classificação económica encontra-se disponível no anexo D.

A figura 14 evidencia os setores industriais e o seu peso na amostra.

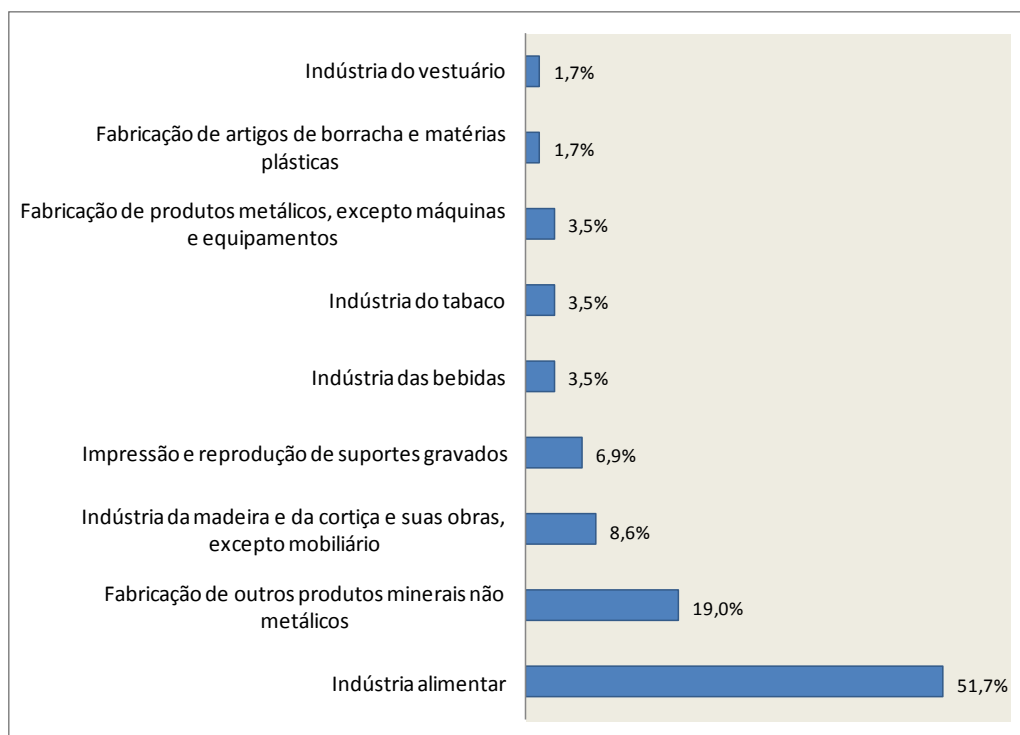


Figura 14 – Distribuição de setores industriais da amostra

Verificou-se que a amostra era constituída maioritariamente por indústrias do setor alimentar. Contudo, o setor da fabricação de outros produtos minerais não metálicos também apresentou um valor relevante. Por sua vez, a indústria do vestuário e a fabricação de artigos de borracha e matérias plásticas apresentaram na amostra um valor reduzido.

Pretendeu-se ainda obter um maior detalhe da amostra em estudo optando-se por discriminar os setores industriais em torno do respetivo CAE (figura 15).



Figura 15 – Distribuição de setores e respetivos subsectores da amostra

Na indústria alimentar predominam os subsectores da indústria do leite e derivados e da panificação e pastelaria. Na fabricação de outros produtos minerais não metálicos realça-se o subsector da fabricação de produtos de betão para a construção.

ANOS DE ATIVIDADE

Observa-se que a maioria das indústrias exerce a sua atividade há mais de 20 anos, obtendo-se uma pequena percentagem de empresas com menos de 10 anos (figura 16).

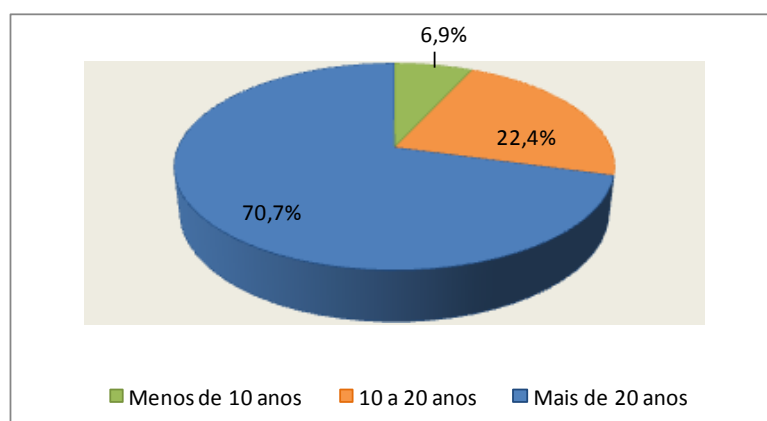


Figura 16 – Distribuição de número de anos de atividade

Salienta-se que as microempresas foram excluídas do estudo, procedendo-se apenas à análise das pequenas, médias e grandes empresas. Possivelmente por esta razão obteve-se um número elevado de empresas com atividade superior a 20 anos, evidenciando uma amostra de indústrias consolidadas no mercado.

NATUREZA JURÍDICA

As indústrias em análise pertencem maioritariamente à categoria de sociedade por quotas, apresentando também a sociedade anónima um peso relevante na amostra (figura 17).

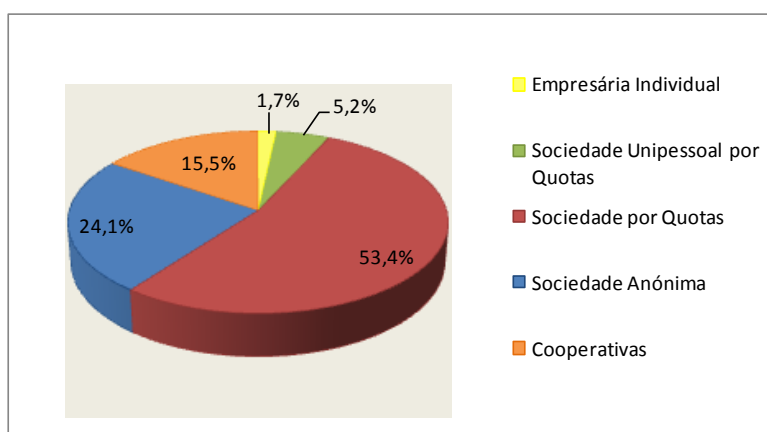


Figura 17 - Distribuição da natureza jurídica

4.1.2. RECURSOS HUMANOS

COLABORADORES

As indústrias transformadoras da amostra empregam, no total, 3435 colaboradores (em 2013). Quanto à simetria, o número de colaboradores segue uma distribuição assimétrica positiva com 4 *outliers* moderados e 1 *outlier* severo.

O *outlier* severo pertence à empresa de grande dimensão, optando-se por eliminá-lo desta análise, uma vez que esta é a única empresa da amostra com esta dimensão. No entanto, esta empresa não deixa de integrar o estudo sendo por esta razão caracterizada separadamente para não influenciar os resultados.

Por outro lado, os *outliers* moderados pertencem às médias empresas, optando-se por mantê-los na análise, uma vez que existem mais empresas com esta dimensão.

Pestana & Gageiro (2000) defendem, no caso de uma distribuição ser assimétrica e com *outliers*, a utilização de estatísticas robustas para caracterizar sobre o valor médio de uma variável. Desta forma, recorre-se à mediana e à média aparada a 5% para melhor caracterizar o valor médio de colaboradores da amostra (tabela 2).

Tabela 2 - Número de colaboradores (em 2013)

| Descriptives | | Statistic | Std. Error |
|-------------------|-------------|-----------|------------|
| Mean | | 51,49 | 6,668 |
| 95% Confidence | Lower Bound | 38,13 | |
| Interval for Mean | Upper Bound | 64,85 | |
| 5% Trimmed Mean | | 43,95 | |
| Median | | 36,00 | |
| Std. Deviation | | 50,343 | |
| Skewness | | 2,346 | ,316 |

Observa-se que as indústrias possuem, em média, 44 colaboradores e, metade das mesmas emprega até 36 colaboradores. Tais valores reforçam

novamente a ideia de que a amostra é maioritariamente constituída por empresas de pequena dimensão.

Quanto ao número de colaboradores com ensino superior, observa-se que as indústrias possuem no total 214 colaboradores (em 2012), tendo esta variável uma distribuição assimétrica positiva com 2 *outliers* moderados e 2 *outliers* severos. Para manter a coerência dos dados, procedeu-se de igual modo quanto à eliminação do *outlier* severo.

Verifica-se que o número de colaboradores por empresa com formação superior apresenta uma mediana de 2 colaboradores e um valor médio de 3 colaboradores. Quanto aos setores industriais, apenas a impressão e reprodução de suportes gravados possui um valor médio superior relativamente ao número de colaboradores licenciados das restantes indústrias (cerca de 4 colaboradores).

Em relação à ocorrência de acidentes de trabalho, 56,9% das indústrias da amostra refere a não ocorrência de acidentes. Contudo, no total, registou-se a ocorrência de 83 acidentes de trabalho em 2012.

Observando a empresa de grande dimensão, apura-se que esta possui ao serviço 500 colaboradores e 15 colaboradores com formação superior. Para esta empresa do setor de fabricação de produtos de betão para a construção não se registou a ocorrência de acidentes de trabalho.

CONTRATAÇÕES E DESPEDIMENTOS

Em 2012, o número de despedimentos foi superior ao número de contratações. No total, as indústrias dos Açores presentes na amostra contrataram 242 colaboradores, despedindo 471 colaboradores. Apura-se ainda que o número de contratações segue uma distribuição assimétrica positiva, com a presença de 3 *outliers* moderados e 5 *outliers* severos. O mesmo acontece com o número de despedidos, com 2 *outliers* moderados e 5 *outliers* severos. Como anteriormente, elimina-se apenas o *outlier* severo relativo à empresa de grande dimensão.

O número de contratações por empresa apresenta um valor médio de 2 colaboradores e uma mediana de 0 colaboradores. Por sua vez, o número de

despedidos possui um valor médio de 2 colaboradores e uma mediana de 1 colaborador (tabela 3).

Tabela 3 - Número de contratados e despedidos (em 2012)

| Descriptives | | Contratados | | Despedidos | |
|----------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| | | Statistic | Std. Error | Statistic | Std. Error |
| Mean | | 3,54 | 1,078 | 5,11 | 1,84 |
| 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound | 1,39 | | 1,42 | |
| | Upper Bound | 5,7 | | 8,79 | |
| 5% Trimmed Mean | | 1,97 | | 2,35 | |
| Median | | 0 | | 1 | |
| Std. Deviation | | 8,135 | | 13,891 | |
| Skewness | | 3,465 | 0,316 | 4,101 | 0,316 |

Verificou-se ainda que metade das empresas opta por não contratar nem despedir colaboradores sendo frequente este tipo de situação. Desta forma, poderá concluir-se que as indústrias em análise estão a optar por manter os seus colaboradores, não efetuando novas contratações nem despedindo os colaboradores que possuem. Quanto à grande empresa, esta contratou 40 colaboradores mas despediu 180 colaboradores.

Em relação aos setores industriais, apenas a indústria alimentar registou um valor médio superior de contratados (cerca de 4 colaboradores). Por outro lado, o número de despedidos apresentou um valor médio superior na indústria da madeira e da cortiça (cerca de 14 despedidos) e na fabricação de outros produtos minerais não metálicos (5 despedidos).

4.1.3. MERCADOS

VOLUME DE VENDAS

Quanto ao volume de vendas, observou-se um elevado número de “não respostas” à questão (cerca de 55,2%). Apura-se que as restantes faturaram um volume de vendas no total de 94.442.426,68€ (em 2012).

Apesar do volume de vendas ser um dado público, constatou-se que as indústrias se sentiam muito reticentes em fornecer este tipo de informação, causando assim, a elevada falta de respostas. Salienta-se ainda que devido à escassa informação sobre o volume de negócios, a dimensão das empresas foi definida apenas com base no número de colaboradores.

EXPORTAÇÃO

Apenas 22,4% das indústrias exporta para mercados internacionais. No entanto, somente 28,9% das que não exportam, considera e/ou já considerou a exportação. Verifica-se ainda que os produtos mais exportados são as bebidas, os lacticínios, os aperitivos e o tabaco.

Quanto aos mercados de destino da exportação, as indústrias em estudo referem o Canadá e os Estados Unidos como os principais mercados (figura 18).

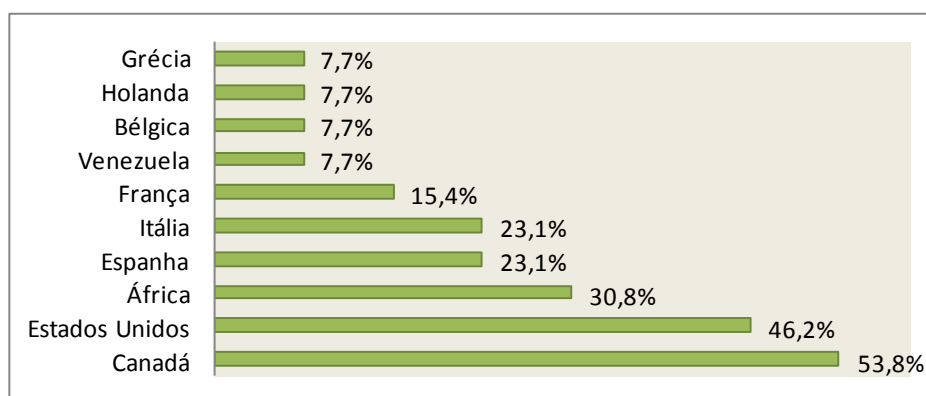


Figura 18 – Distribuição de mercados de exportação

Suspeita-se que a exportação para estes dois países esteja relacionada com a emigração do povo açoriano pois, no século XX, registou-se uma elevada emigração para o Canadá e Estados Unidos (na ordem dos milhares por ano). Além disso, estes mercados são também chamados de “Mercados da Saudade”.

Quanto ao volume de vendas resultantes da exportação, cerca de 38,5% das empresas não responde à questão. Contudo, os dados fornecidos pelas restantes permitem obter um montante de 11.186.108,80€ (em 2012).

4.1.4. POLÍTICAS DA EMPRESA

ESTRATÉGIA COMPETITIVA

As indústrias da amostra identificam a qualidade como a principal estratégia de competição. A fiabilidade e a flexibilidade foram as estratégias menos referidas (figura 19).

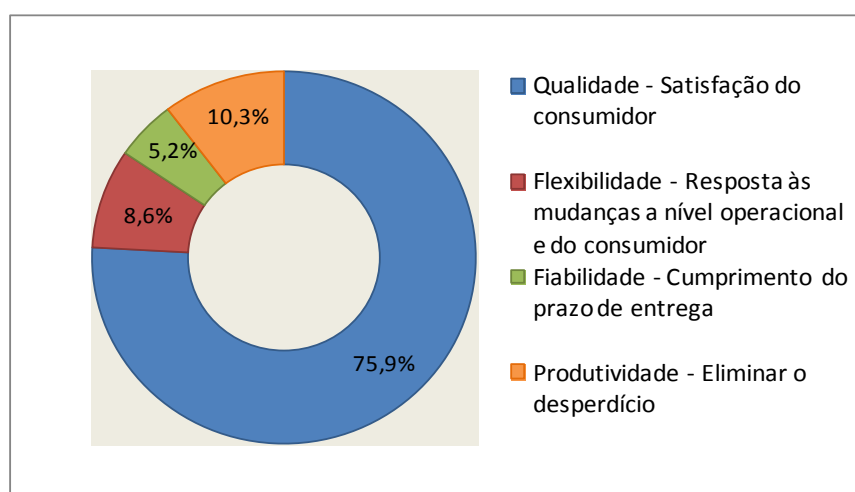


Figura 19 – Distribuição de estratégias de competição

Salienta-se que as indústrias em estudo pertencem essencialmente ao setor alimentar. Desta forma, o facto da qualidade ser a estratégia mais referida poderá estar relacionado com a predominância deste setor na amostra.

Kumar & Suresh (2009) mencionam que em qualquer setor empresarial, perante um cenário de competição, a resposta rápida às mudanças ao nível operacional e do consumidor terão o potencial de levar ao alcance de vantagens competitivas. Por sua vez, Courtois et al. (1997) referem que os atrasos na entrega poderão levar à falta de competitividade.

As indústrias da amostra colocam as estratégias de flexibilidade e fiabilidade em último lugar, suscitando-se que não sentem a constante necessidade de responder às mudanças ambientais, nem de respeitar os prazos de entrega. Como a indústria alimentar é predominante sendo um setor que se dedica a bens de consumo básico, acha-se que por esta razão as indústrias selecionaram intuitivamente a qualidade.

NORMAS DE CERTIFICAÇÃO

As normas de certificação são voluntárias tornando-se obrigatórias no caso de haver legislação que determine o seu cumprimento. Porém, a sua adoção é uma mais-valia porque garante aos consumidores e clientes a conformidade do produto, assegurando o cumprimento de determinados requisitos. Desta forma, averiguou-se a existência de normas de certificação das indústrias da amostra.

Observa-se que grande parte das indústrias não responde à questão (cerca de 32,8%). Nas restantes, verifica-se que a ISO 22000 (Sistema de Gestão da Segurança Alimentar) é a norma de certificação mais utilizada (figura 20).

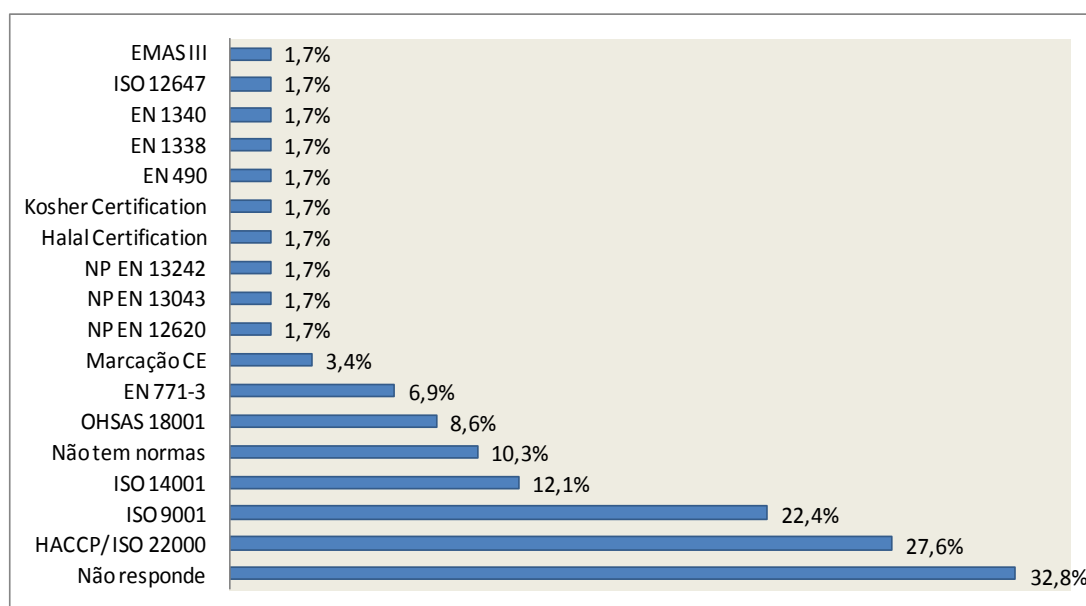


Figura 20 – Distribuição de normas de certificação

A norma ISO 22000 assegura aos consumidores o fornecimento de produtos alimentares seguros, garantindo a qualidade dos mesmos. Associado a esta encontra-se o plano de HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*). Este plano tem como propósito assegurar a qualidade e a segurança alimentar através da análise e avaliação de possíveis perigos (físicos, químicos e biológicos) que poderão ocorrer no processo de fabrico dos produtos, desde da receção de matéria-prima até à entrega do produto final, prevenindo a sua ocorrência.

Também se verifica uma elevada utilização da ISO 9001 (Certificação de Sistemas de Gestão da Qualidade) e da ISO 14001 (Certificação de Sistemas de Gestão Ambiental). Observa-se ainda que 10,3% das indústrias não possui normas de certificação pelo que, revelou-se pertinente obter com maior detalhe informação sobre a utilização de normas de certificação e os setores industriais em que estão presentes (figura 21).

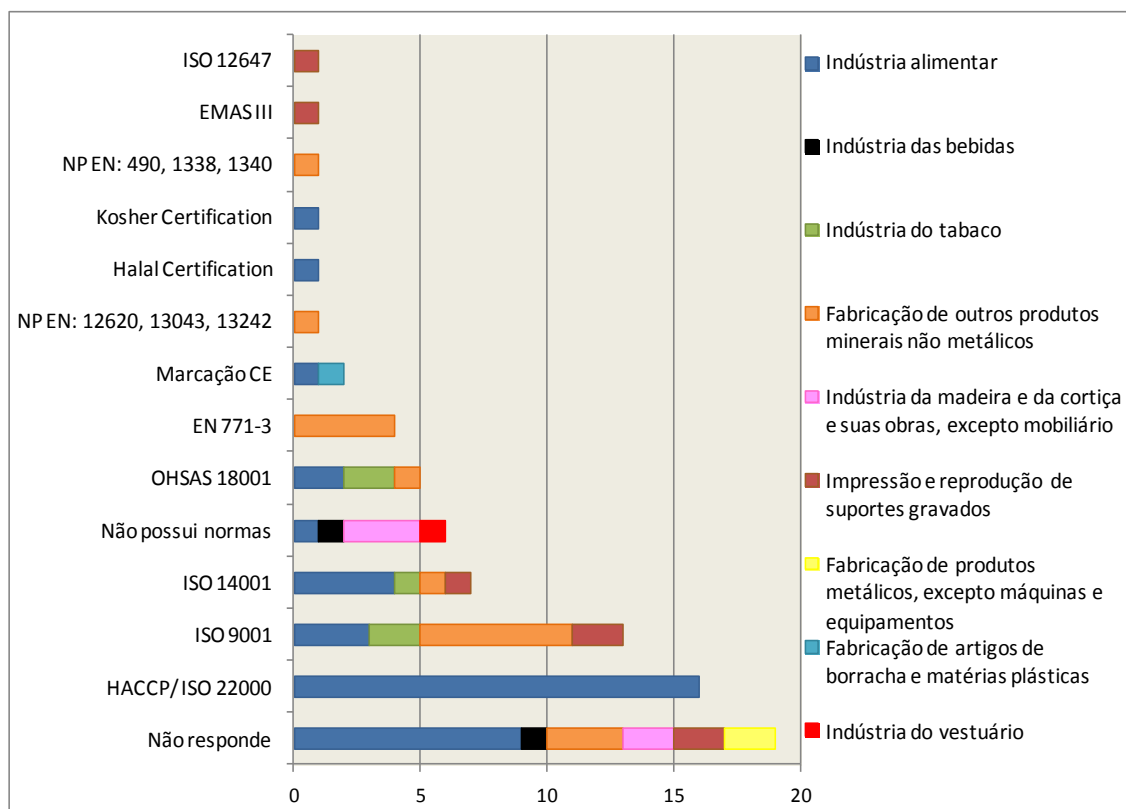


Figura 21 - Distribuição das normas de certificação por setores industriais

Verifica-se que:

- a maioria das não respostas (52,9%) devem-se à indústria alimentar, mais especificamente ao subsetor da panificação (com cerca de 30,0%);
- a indústria alimentar utiliza essencialmente a ISO 22000, a ISO 14001 e a ISO 9001;
- a indústria da madeira é a que mais refere a não utilização de normas de certificação (5,2%);
- a indústria do tabaco possui preferencialmente a ISO 9001 e a OHSAS 18001;

- a fabricação de outros produtos minerais não metálicos segue a ISO 9001 e as normas portuguesas obrigatórias para a conformidade do material: NP EN 490 (telhas de betão e acessórios), NP EN 1338 (blocos pré-fabricados de betão para pavimentos), NP EN 1340 (lancis pré-fabricados de betão), NP EN 771-3 (especificação para blocos de betão de agregados correntes e leves), NP EN 12620 (Agregados de betão), NP EN 13043 (Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais) e a NP EN 13242 (Agregados para materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos utilizados em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária).

Devido à predominância da indústria alimentar na amostra, o valor da ISO 22000 é o mais elevado. Suspeita-se que este valor esteja diretamente associado à legislação em vigor pois, para as indústrias alimentares tornou-se obrigatório o sistema de HACCP (Reg. (CE) n.º 852/2004) e de mecanismos que asseguram a rastreabilidade do produto e matérias-primas (Reg. (CE) n.º178/2002), fazendo a ISO 22000 a norma mais adequada à legislação.

A ISO 9001 é utilizada para aumentar a confiança dos consumidores nos produtos e serviços fornecidos pelas empresas, assentando em princípios da gestão da qualidade, entre os quais a melhoria contínua. Esta norma é utilizada pelas indústrias: alimentar, tabaco, fabricação de outros produtos minerais não metálicos e impressão e reprodução de suportes gravados. Observa-se também que estas indústrias utilizam a ISO 14001, seguindo melhores práticas no âmbito da gestão ambiental.

A OHSAS 18001 encontra-se voltada para a segurança e saúde ocupacional dos colaboradores e tem como benefícios reduzir os riscos de acidentes e doenças, redução de custos (*i.e.* indemnizações, multas), entre outros. Esta norma encontra-se nas indústrias: alimentares, tabaco e fabricação de outros produtos minerais não metálicos.

De modo geral, verifica-se que as indústrias em estudo possuem uma preocupação pela conformidade dos produtos, garantindo a sua qualidade e uniformidade, pelo bem-estar e saúde dos colaboradores e pela proteção do ambiente.

DIVULGAÇÃO

Observa-se que a internet é o meio mais utilizado pelas indústrias para a divulgação da empresa e/ou produtos (figura 22).

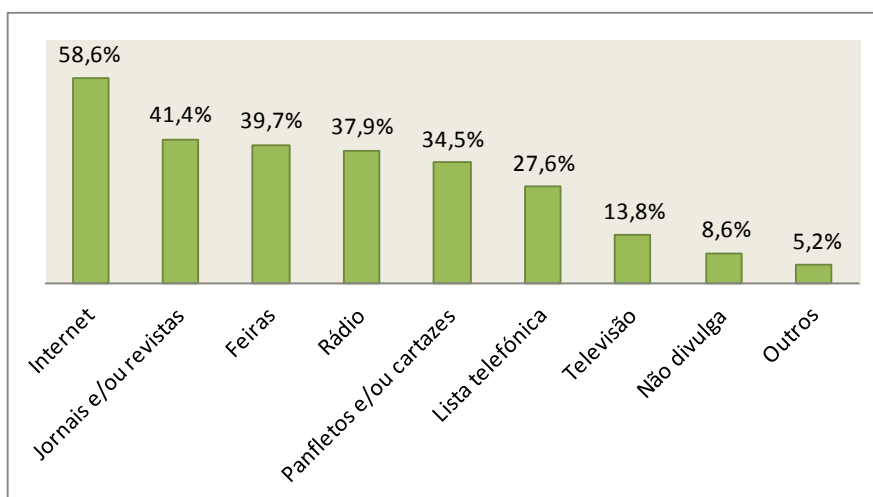


Figura 22 – Distribuição dos meios de divulgação

Importa referir que das indústrias que não divulgam os seus produtos (8,6%), 5,2% menciona não ser necessário recorrer à publicidade porque a empresa possui uma forte presença no mercado. Por sua vez, as restantes (3,4%) não divulgam a empresa porque a publicidade não é autorizada (no caso das indústrias de tabaco).

4.1.5. CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO

PRODUTOS

O número de produtos diferentes produzidos pelas indústrias da amostra segue uma distribuição assimétrica positiva, com 3 *outliers* moderados e 6 *outliers* severos (figura 23). Observa-se um valor mínimo de 1 produto e um valor máximo correspondente a 200 produtos. Para o 1º, 2º e 3º quartis obtém-se, respetivamente, os valores 3, 14 e 30 produtos. Obtém-se também uma média aparada de 29 produtos e um desvio-padrão de 54.

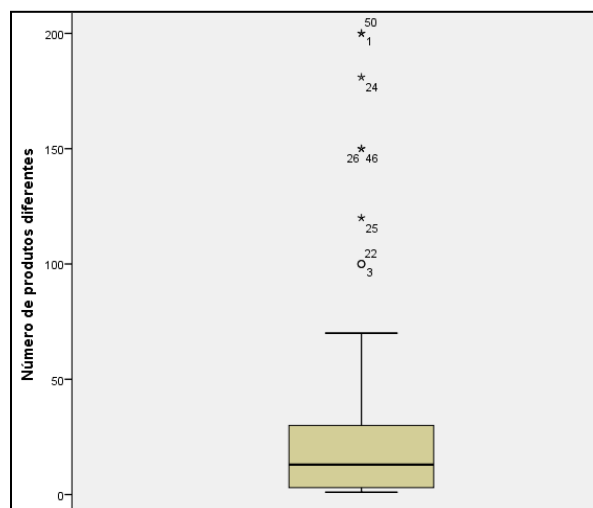


Figura 23 – *Boxplot* para o número de produtos diferentes

Observa-se que o desvio-padrão é elevado evidenciando uma grande dispersão dos dados. Desta forma, o valor médio revela-se pouco eficaz na caracterização desta variável. Como a mediana é uma medida bastante robusta e não é afetada pelos valores extremos, revela-se mais adequada para a variável em análise. Assim, poderá dizer-se que as indústrias em estudo produzem cerca de 14 produtos diferentes.

COLABORADORES AFETOS À PRODUÇÃO

O número de colaboradores afetos à produção segue uma distribuição assimétrica positiva, com 4 *outliers* severos. Obtém-se uma mediana de 18 colaboradores e uma média aparada a 5% de 26 colaboradores (tabela 4).

Tabela 4 - Número de colaboradores afetos à produção (em 2013)

| Descriptives | | Statistic | Std. Error |
|-------------------|-------------|-----------|------------|
| Mean | | 33,14 | 5,519 |
| 95% Confidence | Lower Bound | 22,08 | |
| Interval for Mean | Upper Bound | 44,20 | |
| 5% Trimmed Mean | | 26,45 | |
| Median | | 18,00 | |
| Std. Deviation | | 41,670 | |
| Skewness | | 2,768 | ,316 |

NÚMERO DE EQUIPAMENTOS

O número de equipamentos segue uma distribuição assimétrica positiva com 1 *outlier* moderado e 3 *outliers* severos (figura 24). Verificou-se também um valor mínimo de 2 equipamentos e um valor máximo de 150 equipamentos utilizados na produção. Observando os valores dos quartis, obteve-se para o 1º, 2º e 3º quartis, respetivamente, 7, 15 e 32 equipamentos. Por sua vez, a média aparada a 5% foi de 23 equipamentos e o desvio-padrão de 37.

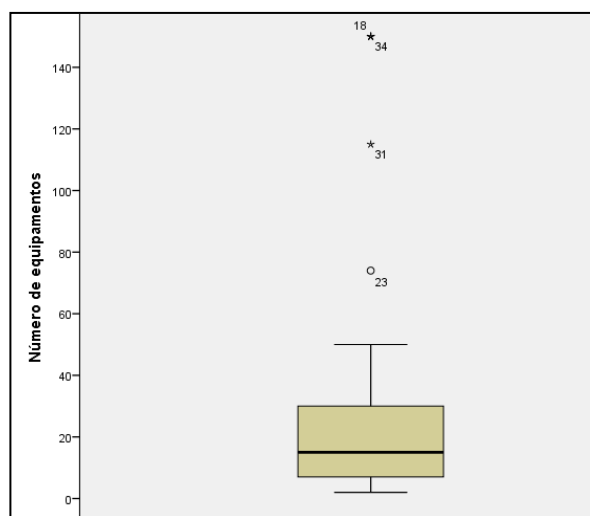


Figura 24 - *Boxplot* para o número de equipamentos afetos à produção

Para caracterizar as indústrias da amostra quanto ao nível de tecnologia, procedeu-se à análise do número de equipamentos automatizados, distinguindo-se os equipamentos automatizados na produção e no transporte e armazenamento.

Segundo Rosário (2009) os sistemas de produção automatizados aumentam a produtividade das empresas, levando à produção de elevadas quantidades de produtos com qualidade superior. Como observado na tabela 5, tanto na produção como no transporte e armazenamento, as indústrias da Região Autónoma dos Açores possuem poucos equipamentos automatizados.

Tabela 5 – Número de equipamentos automatizados na produção e no transporte e armazenamento

| Descriptives | Produção | | Transporte e armazenamento | |
|----------------------------------|-------------|------------|----------------------------|------------|
| | Statistic | Std. Error | Statistic | Std. Error |
| Mean | 9,35 | 3,217 | 5,06 | 2,215 |
| 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound | 2,88 | ,61 | |
| | Upper Bound | 15,81 | 9,52 | |
| 5% Trimmed Mean | 5,09 | | 2,24 | |
| Median | 3,00 | | 0,00 | |
| Std. Deviation | 22,517 | | 15,506 | |
| Skewness | 4,442 | ,340 | 5,242 | ,340 |

Para os equipamentos automatizados na produção obtém-se um valor médio de 5 equipamentos e uma mediana de 3 equipamentos. Por sua vez, no transporte e armazenamento obtém-se um valor médio de 2 equipamentos e uma mediana de 0 equipamentos, o que sugere que as indústrias em estudo possuem um nível de tecnologia relativamente baixo. Este número reduzido de equipamentos automatizados poderá dever-se ao investimento elevado que a automação requer e à falta de acesso pois, a Região Autónoma dos Açores não tem empresas especializadas na produção de equipamentos automatizados. Para obter esses equipamentos as indústrias têm custos de transporte (aéreo e marítimo) elevados, achando-se que estes custos poderão limitar a sua adoção.

PRÓ-ATIVIDADE

Para caracterizar a posição das indústrias face à concorrência, questionou-se sobre a introdução de novos processos, produtos ou equipamentos nos últimos 5 anos. Cerca de 80% das empresas em estudo introduziu novos processos, produtos ou equipamentos, evidenciando assim, uma atitude pró-ativa em relação às mudanças do mercado. Por sua vez, 89,7% destas empresas não possui um departamento para investigação e desenvolvimento.

Revela-se interessante o facto da inexistência deste departamento não estar relacionado com o setor ou ter influência na introdução de novos processos, produtos ou equipamentos. Suspeitou-se também que a presença deste departamento pudesse estar ligada à dimensão das empresas, todavia, não se encontrou nenhuma relação estatisticamente significativa.

4.1.6. PLANEAMENTO E CONTROLO DA PRODUÇÃO

SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Observa-se que 87,9% das indústrias em estudo planeia o que deve produzir. Todavia, 60,8% das mesmas refere não utilizar nenhum *software* de apoio ao planeamento.

Na ótica da classificação Cruzada de Schroeder (capítulo 2, secção 2.3.1), apura-se que 67,2% das indústrias opta pela implementação de sistemas híbridos, combinando as vantagens dos sistemas puros (de *stock* e de encomenda). Quanto às restantes, 22,4% mencionam produzir para encomenda e apenas 10,3% para *stock*.

Para obter um maior detalhe sobre as indústrias em estudo distingue-se os processos utilizados em cada setor industrial (figura 25).

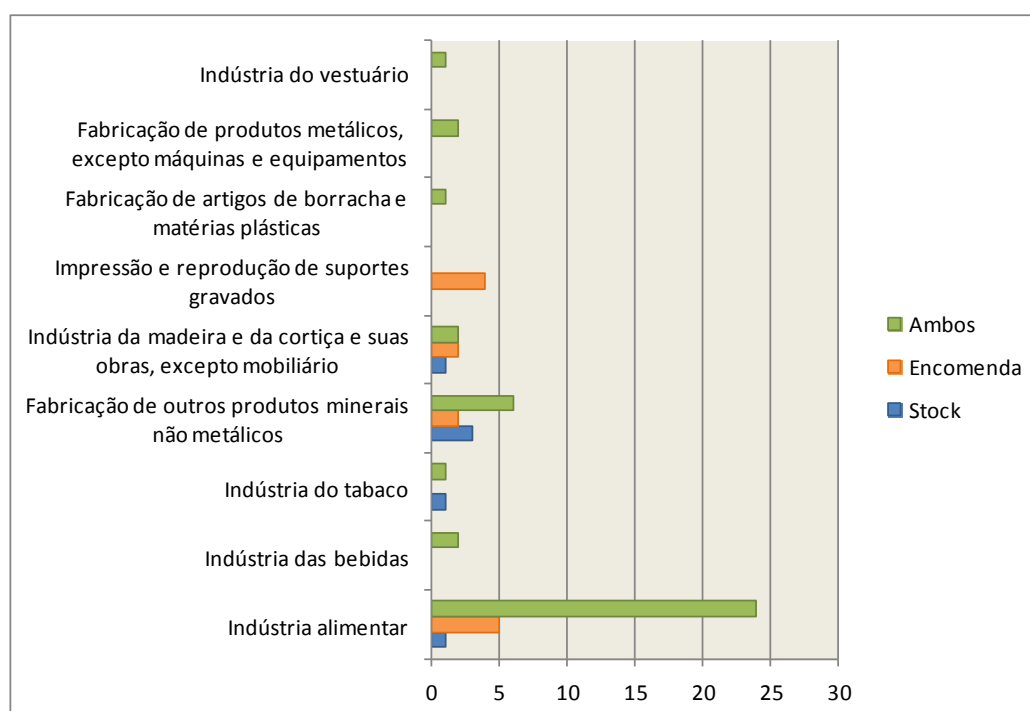


Figura 25 – Distribuição da classificação Cruzada de Schroeder por setores industriais

Verifica-se que a indústria de impressão e reprodução de suportes gravados produz apenas para encomenda, suspeitando-se que esteja relacionado com a

diversidade de produtos inerentes ao ramo. Quanto à indústria da madeira e da cortiça as respostas são muito idênticas, não sendo possível distinguir claramente quais são os sistemas de produção mais adotados. Na indústria alimentar e na fabricação de outros produtos minerais não metálicos, estas optam preferencialmente por um sistema híbrido.

Por sua vez, na ótica de uma classificação Tradicional (capítulo 2, secção 2.3.1), grande parte das indústrias refere utilizar um sistema de produção por processo (cerca de 39,7%). Para Kumar e Suresh (2009) este sistema confere maior flexibilidade na produção, pelo que as indústrias em estudo poderão produzir uma elevada variedade de produtos. No entanto, como neste sistema o fluxo de produtos é organizado em função das tarefas a realizar, as indústrias devem ter maior ênfase na gestão da produção, evitando elevados níveis de *stock* e transportes desnecessários.

Por último, 37,9% das indústrias utiliza um sistema de produção por produto e 3,4% utiliza uma produção por células de fabrico. Importa referir que cerca de 20,0% das indústrias em estudo não sabe ou não responde à questão, achando-se este valor elevado. Tal como anteriormente, evidenciam-se os processos utilizados em cada setor industrial (figura 26).

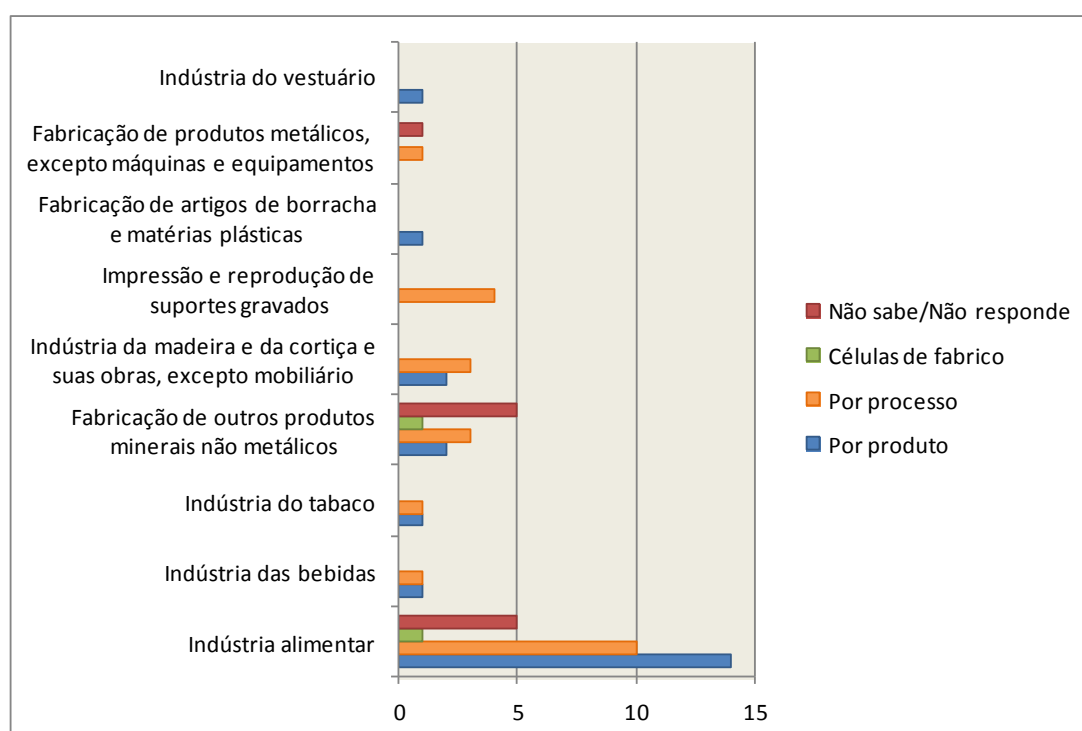


Figura 26 – Distribuição da classificação Tradicional por setores industriais

Observa-se que na indústria alimentar predomina a produção por produto, sugerindo que estas indústrias produzem maiores volumes de produtos e têm um *layout* dedicado ao produto a produzir. Como esperado devido à diversidade de produtos, a indústria de impressão e reprodução de suportes gravados e a indústria da madeira e da cortiça optam por uma produção por processo.

Verifica-se que a indústria do vestuário opta por uma produção por produto. Inicialmente achou-se que o tipo de sistema referido pela indústria não seria o mais adequado pois, esta indústria é fortemente influenciada pela moda e conhecido pela sua diversidade de produtos. Porém, depois de se averiguar que esta indústria de vestuário apenas confeccionava vestuário para trabalho acha-se que o tipo de sistema mencionado é de facto o mais adequado.

PROBLEMAS NO PROCESSO PRODUTIVO

As indústrias em estudo apontam a falta de matérias-primas como o problema mais frequente do processo produtivo (figura 27).



Figura 27 – Distribuição dos problemas no processo produtivo

Contudo, também se revelam frequentes as paragens no sistema produtivo devido a avaria nos equipamentos e atrasos na entrega de produtos. Importa ainda referir que apenas 12,1% das indústrias da amostra mencionou a não ocorrência de problemas frequentes.

Para prevenir os principais problemas produtivos apontados pelas indústrias realça-se a importância do planeamento e controlo da produção. No caso da falta de matérias-primas, a execução de planos de produção mais eficientes facilitava a gestão do fluxo de materiais, pessoas e equipamentos, assegurando a sua disponibilidade. Por sua vez, no caso de avaria nos equipamentos, este problema poderia ser contornado através da manutenção preventiva dos mesmos

ESTRATÉGIAS DE PLANEAMENTO

Verifica-se que a variação de *stocks* é a estratégia mais utilizada pelas indústrias em estudo (74,1%). Esta é uma técnica de planeamento agregado que consiste na produção para armazém (em alguns períodos) para consumo posterior (figura 28). Tal, poderá indicar que as indústrias sentem constantemente a necessidade de ajustar os seus níveis de produção face às incertezas da procura.

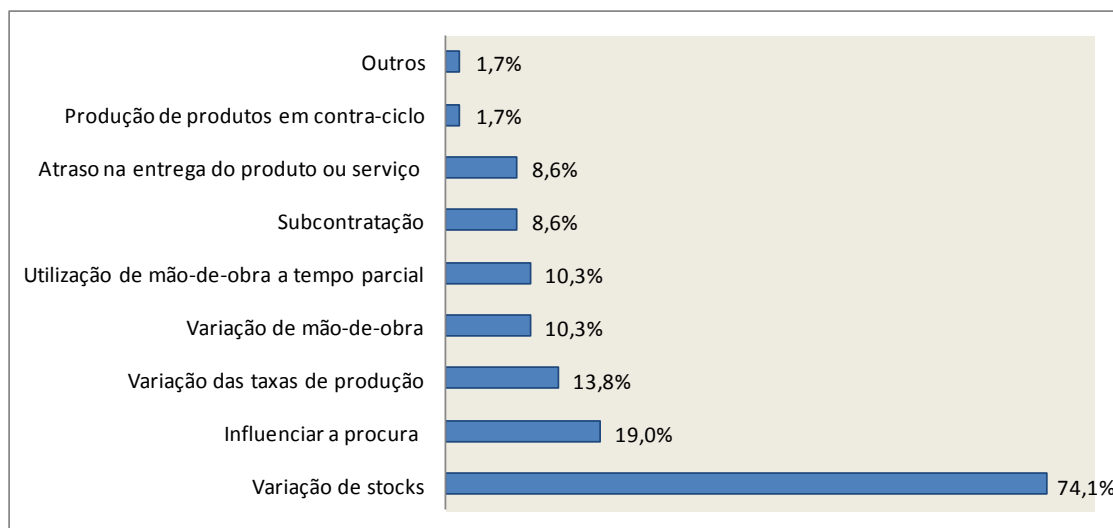


Figura 28 - Distribuição das estratégias de planeamento

Acha-se interessante que influenciar a procura através de campanhas de *marketing* e/ou promoções seja a segunda estratégia mais mencionada, evidenciando, novamente, uma grande incerteza perante a procura. Afere-se ainda

que as indústrias em estudo não têm uma procura sazonal, uma vez que a produção de produtos em contra-ciclo apresenta um valor muito reduzido.

CRITÉRIOS DE DESEMPENHO

Pretendeu-se averiguar a existência de critérios de desempenho e quais os mais utilizados para avaliar o desempenho produtivo das indústrias açorianas da amostra. Estas mencionam a taxa de ocupação dos trabalhadores, o cumprimento dos prazos de entrega e a taxa de utilização de equipamentos como os critérios mais utilizados (figura 29).

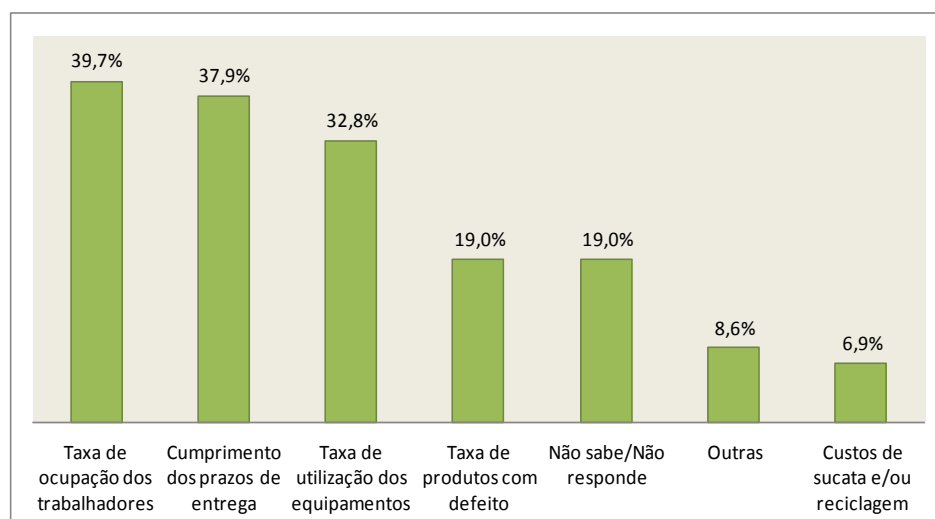


Figura 29 - Distribuição dos critérios de desempenho

Para Marques (1998) os indicadores de desempenho avaliam a implementação de ações estratégicas. No entanto, verifica-se que existe uma elevada taxa de empresas que não sabe e/ou não responde à questão (19,0%), evidenciando provavelmente a falta de estratégias industriais claras e precisas.

4.1.7. MELHORIA CONTÍNUA

POLÍTICAS

Questionou-se as indústrias dos Açores sobre a adoção de potenciais políticas e ferramentas de melhoria contínua, identificando-se as suas motivações na adoção destas ferramentas.

Quanto às políticas de melhoria contínua, verifica-se que as indústrias distribuem-se de forma equitativa pelas três políticas apresentadas (figura 30). Desta forma, não foi possível identificar a política de melhoria contínua mais relevante para o setor industrial desta região.

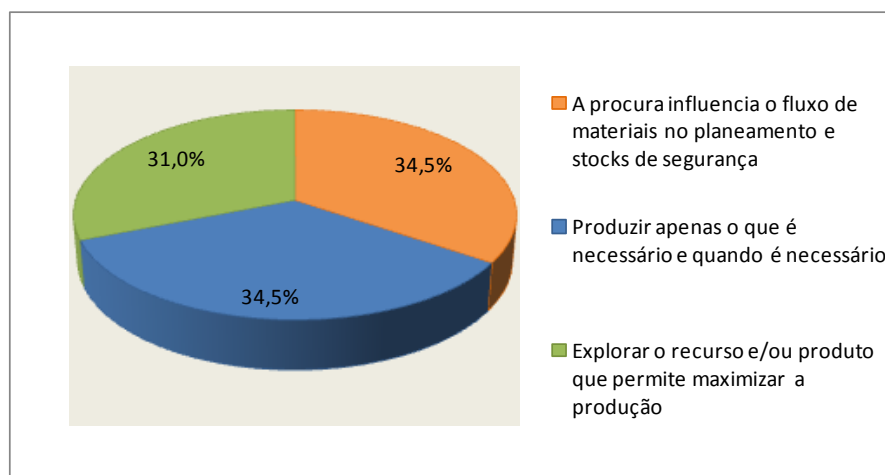


Figura 30 - Distribuição das políticas de melhoria contínua

FERRAMENTAS

Em relação à utilização de ferramentas de melhoria contínua, apenas 34,5% das indústrias refere a sua adoção. Observa-se ainda que 60,0% das mesmas mencionou ter recorrido a ajuda externa para auxiliar na sua implementação.

Quanto às restantes indústrias, as que mencionam não utilizar ferramentas de melhoria contínua, apura-se que as causas da sua rejeição poderão ser, segundo Pinto (2008), a resistência à mudança, a falta de maturidade da empresa e dos processos e a falta de uma visão global da empresa.

Verifica-se que a partir do ano 2001 as indústrias em estudo revelaram uma maior preocupação pela redução de desperdícios, melhorando os seus processos através da implementação de ferramentas de melhoria contínua (figura 31).

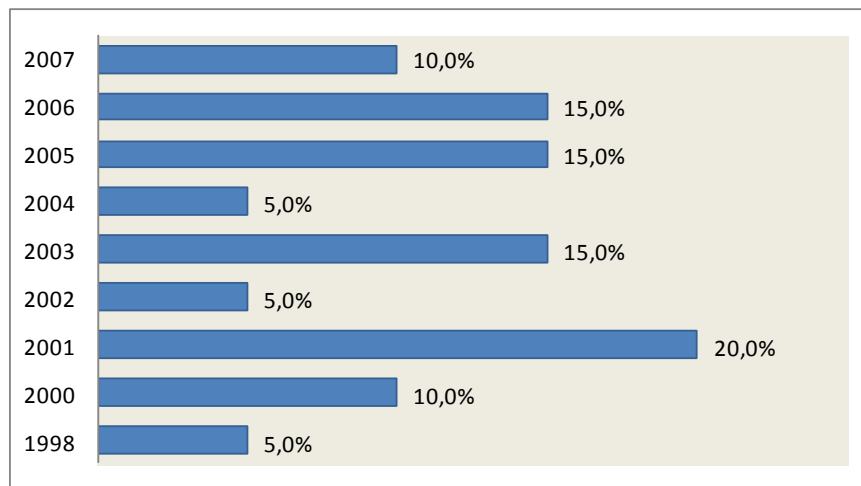


Figura 31 – Distribuição do número de indústrias e os respectivos anos de implementação de ferramentas de melhoria contínua

Relativamente aos departamentos que utilizavam as ferramentas de melhoria contínua, concluiu-se que a maioria das indústrias utilizava este tipo de ferramentas em todos os departamentos da organização (figura 32).

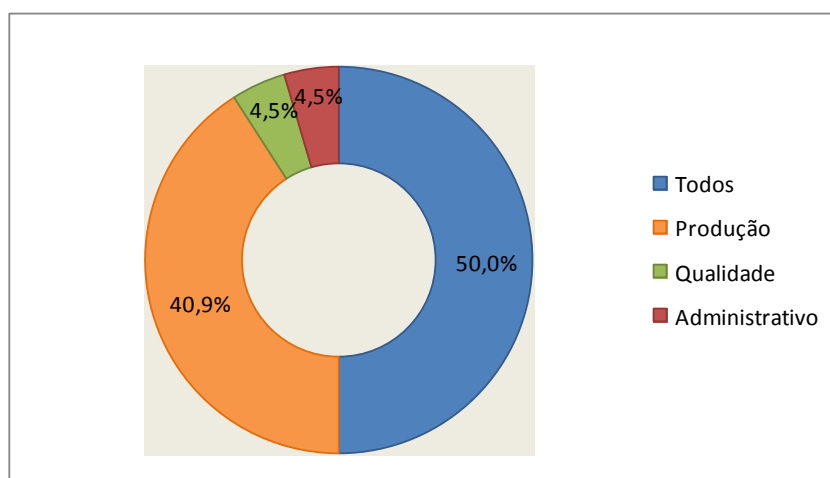


Figura 32 – Distribuição dos departamentos que utilizam ferramentas de melhoria contínua

No entanto, e como seria de esperar, há que realçar o departamento da produção, uma vez este apresenta um valor considerável.

Quanto às ferramentas utilizadas, verificou-se que as indústrias em estudo recorrem preferencialmente ao TPM - *Total Productive Maintenance* e ao TQM - *Total Quality management* para obter a melhoria contínua (figura 33).

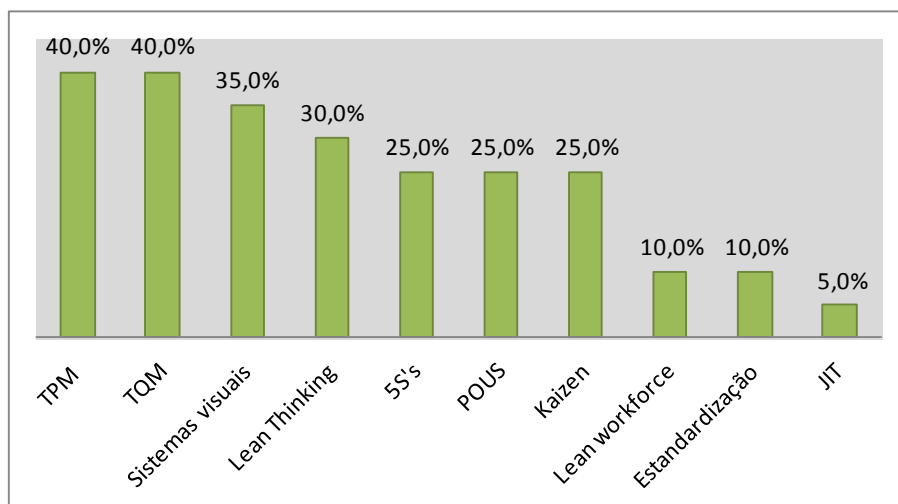


Figura 33 - Distribuição das ferramentas de melhoria contínua

Segundo Pinto (2008) ambas as ferramentas mais mencionadas (TPM e TQM) requerem o envolvimento de todos os colaboradores da organização, daí o “T”, evidenciando a participação de todos sem exceções.

O TPM é uma filosofia de gestão de manutenção cujo objetivo é aumentar a produtividade através da redução de paragens e falhas devido a avarias de equipamentos, melhorando assim a qualidade final dos produtos. Por sua vez, o TQM ou gestão total da qualidade é uma filosofia baseada no conceito de “fazer bem à primeira”. A gestão da qualidade promove a qualidade dos produtos produzidos em todas as fases do processo, permitindo através de ferramentas e técnicas (*i.e.* ciclo de melhoria contínua – PDCA, análise modal de falhas, listas de verificação e cartas de controlo de processos), manter os clientes, diminuir custos de produção, reduzir as despesas originadas pela não qualidade e reduzir custos do serviço pós-venda.

Implementar a melhoria contínua revela-se uma tarefa complexa pois, cada método e/ou ferramenta terá de ser aplicado às características individuais de cada organização. Perante esta nova filosofia de produção e otimização de processos, é necessário adotar uma atitude de comprometimento e positivismo face à mudança porque a curto-prazo as indústrias poderão não obter os resultados esperados. Desta forma, segundo Martínez-Jurado e Moyano-Fuentes (2012) achou-se pertinente identificar os motivos que conduziram à sua implementação (figura 34).

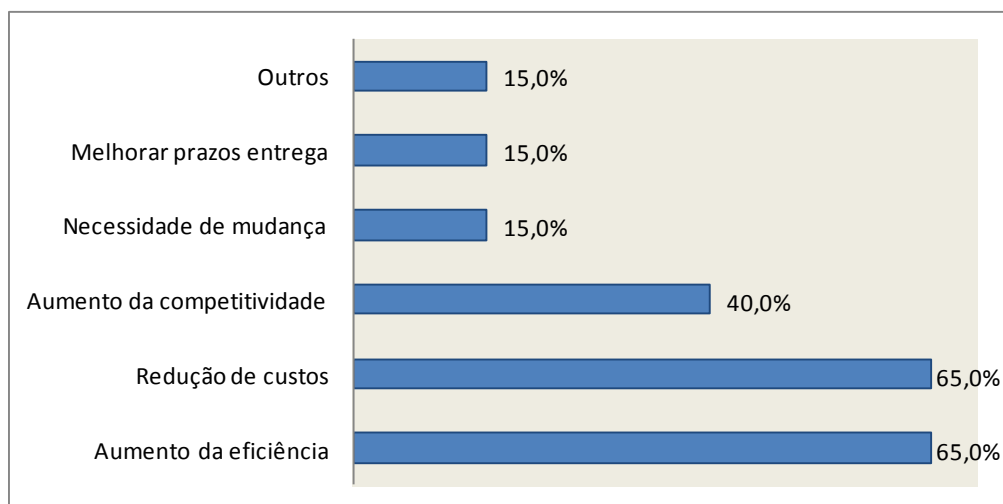


Figura 34 - Distribuição das motivações para a melhoria contínua

Observa-se que a redução de custos e o aumento da eficiência foram as principais razões que levaram à implementação das ferramentas de melhoria contínua nas indústrias açorianas.

Após a caracterização da amostra apresentada, pode dizer-se que as indústrias em estudo são maioritariamente pequenas empresas do setor alimentar pelo que, a qualidade é considerada como a estratégia de competição mais importante. Também se observou que as indústrias têm uma postura pró-ativa e uma clara preocupação pela conformidade dos seus produtos. Porém, observa-se que estas não estão sensibilizadas para a utilização de critérios de desempenho e para os benefícios da implementação de ferramentas de melhoria contínua.

4.2. ALGUMAS RELAÇÕES CAUSAIS

Achou-se que seria importante para o estudo tentar relacionar diferentes variáveis estatísticas analisando, com recurso ao SPSS®, possíveis relações causais entre diferentes tipos de variáveis. Efetuaram-se três tipos de abordagem, a regressão linear para relacionar variáveis quantitativas, a tabela de informação cruzada e o teste de qui-quadrado para a associação entre variáveis qualitativas e, por último, a análise de variância para relacionar variáveis quantitativas e qualitativas.

4.2.1. REGRESSÃO LINEAR

Apresentam-se duas análises para identificar possíveis relações lineares entre as seguintes variáveis quantitativas: i) o número de colaboradores afetos à produção e o número de colaboradores e, ii) o volume de vendas e o número de colaboradores.

O NÚMERO DE COLABORADORES AFETOS À PRODUÇÃO E O NÚMERO DE COLABORADORES

Considerou-se como variável dependente o número de colaboradores afetos à produção e como variável independente o número de colaboradores.

Observa-se que existe uma correlação estatisticamente significativa entre o número de colaboradores afetos à produção e o número de colaboradores ($\text{sig} < 0,05$) e a correlação é positiva muito forte ($R = 0,970$). O coeficiente de determinação tem o valor $R^2 = 0,941$, estimando-se que 94,1% da variação do número de colaboradores afetos à produção é explicada pelo número de colaboradores.

Tabela 6 – Modelo da relação entre o número de colaboradores afetos à produção e o número de colaboradores

| R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|------|----------|-------------------|----------------------------|
| ,970 | ,941 | ,940 | 14,367 |

Tabela 7 – ANOVA da relação entre o número de colaboradores afetos à produção e o número de colaboradores

| Model | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|------------|----------------|----|-------------|---------|------|
| Regression | 184347,531 | 1 | 184347,531 | 893,161 | ,000 |
| Residual | 11558,348 | 56 | 206,399 | | |
| Total | 195905,879 | 57 | | | |

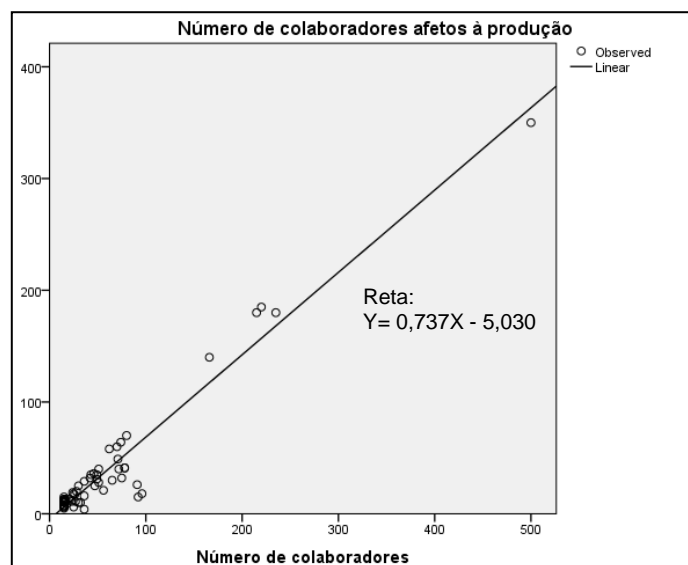


Figura 35 - Regressão linear entre o número de colaboradores afetos à produção e o número de colaboradores

O VOLUME DE VENDAS E O NÚMERO DE COLABORADORES

Neste caso define-se como variável dependente o volume de vendas e como variável independente o número de colaboradores.

Através da tabela 9 verificou-se que existe uma correlação estatisticamente significativa entre o volume de vendas e o número de colaboradores ($\text{sig} < 0,05$) e a correlação é positiva forte ($R = 0,834$). O coeficiente de determinação tem o valor $R^2 = 0,695$, estimando-se que 69,5% da variação do volume de vendas é explicada pelo número de colaboradores (tabela 8).

Tabela 8 - Modelo entre o volume de vendas e o número de colaboradores

| Model Summary | | | |
|---------------|----------|-------------------|----------------------------|
| R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
| ,834 | ,695 | ,683 | 8986562,472 |

Tabela 9 - ANOVA entre o número de colaboradores e o volume de vendas

| ANOVA | | | | | |
|------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Regression | 4,425E+15 | 1 | 4,425E+15 | 54,799 | ,000 |
| Residual | 1,938E+15 | 24 | 8,076E+13 | | |
| Total | 6,364E+15 | 25 | | | |

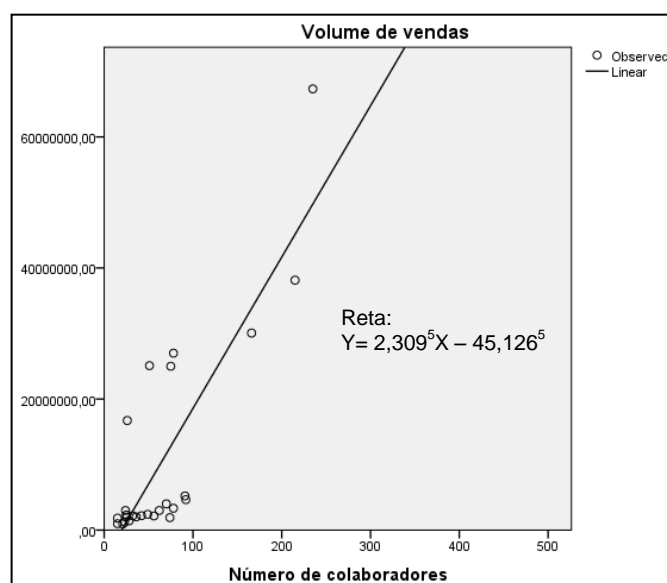


Figura 36 - Regressão linear entre número de colaboradores e o volume de vendas

4.2.2. TABELA DE INFORMAÇÃO CRUZADA (CROSSTABS)

Para avaliar a associação existente entre variáveis qualitativas recorreu-se a tabelas de informação cruzada (*crosstabs*) e a testes de qui-quadrado (*chi-square tests*).

O SETOR ALIMENTAR E A ESTRATÉGIA DA QUALIDADE

Suspeitando-se através da caracterização da amostra (seção 4.1.4) que existe uma associação entre o setor alimentar e a estratégia de qualidade, efetuou-se um teste de qui-quadrado para avaliar a existência da associação entre as duas variáveis (tabelas 10 e 11). Considera-se como variável dependente a qualidade e como variável independente o setor alimentar.

Tabela 10 – Tabela de informação cruzada entre o setor alimentar e a estratégia de qualidade

| Setor Alimentar * Estratégia da qualidade | | | | | |
|---|-----|--------------------------|-------------------------|-------|--------|
| Crosstabulation | | | Estratégia da qualidade | | Total |
| | | | Não | Sim | |
| Setor Alimentar | | Count | 8 | 20 | 28 |
| | Não | Expected Count | 6,8 | 21,2 | 28,0 |
| | | % within Setor Alimentar | 28,6% | 71,4% | 100,0% |
| | | | Count | 6 | 24 |
| | Sim | Expected Count | 7,2 | 22,8 | 30,0 |
| | | % within Setor Alimentar | 20,0% | 80,0% | 100,0% |
| Total | | Count | 14 | 44 | 58 |
| | | Expected Count | 14,0 | 44,0 | 58,0 |
| | | % within Setor Alimentar | 24,1% | 75,9% | 100,0% |

Tabela 11 – Teste de qui-quadrado entre o setor alimentar e a estratégia de qualidade

| Chi-Square Tests | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|----|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
| Pearson Chi-Square | ,581 ^a | 1 | ,446 | | |
| Continuity Correction | ,207 | 1 | ,649 | | |
| Likelihood Ratio | ,582 | 1 | ,446 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | ,545 | ,324 |
| Linear-by-Linear Association | ,571 | 1 | ,450 | | |
| N of Valid Cases | 58 | | | | |

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,76.

Os resultados obtidos não são os esperados pois, através do teste de qui-quadrado verifica-se que não existe uma relação estatisticamente significativa entre a estratégia da qualidade e o setor alimentar. Isto é, o teste Pearson Chi-Square tem um valor de 0,581 com significância superior a 0,05 (sig= 0,446), concluindo-se que as duas variáveis em análise são independentes.

Acha-se que a indústria alimentar selecionou intuitivamente a estratégia da qualidade pois, este setor industrial produz bens destinados ao consumo pelo que, a

estratégia de qualidade será imperativamente a mais importante. No entanto, não foi possível comprovar estatisticamente esta associação.

O SISTEMA DE PRODUÇÃO HÍBRIDO E O SETOR ALIMENTAR

Observando a predominância dos sistemas de produção híbridos no setor alimentar, procuram-se evidências da associação entre o sistema de produção híbrido e o setor alimentar (tabelas 12 e 13). Define-se como variável dependente sistema de produção híbrido e como variável independente o setor alimentar.

Tabela 12 - Tabela de informação cruzada entre o sistema híbrido e o setor alimentar

| Setor Alimentar * Sistema Híbrido | | | | | |
|-----------------------------------|-----|--------------------|-----------------|-------|--------|
| Crosstabulation | | | Sistema Híbrido | | Total |
| | | | Não | Sim | |
| Setor Alimentar | | Count | 13 | 15 | 28 |
| | Não | Expected Count | 9,2 | 18,8 | 28,0 |
| | | % within Alimentar | 46,4% | 53,6% | 100,0% |
| | | Count | 6 | 24 | 30 |
| | Sim | Expected Count | 9,8 | 20,2 | 30,0 |
| | | % within Alimentar | 20,0% | 80,0% | 100,0% |
| Total | | Count | 19 | 39 | 58 |
| | | Expected Count | 19,0 | 39,0 | 58,0 |
| | | % within Alimentar | 32,8% | 67,2% | 100,0% |

Tabela 13 - Teste de qui-quadrado entre o sistema híbrido e o setor alimentar

| Chi-Square Tests | | | | | |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
| Pearson Chi-Square | 4,592 ^a | 1 | ,032 | ,050 | ,031 |
| Continuity Correction | 3,471 | 1 | ,062 | | |
| Likelihood Ratio | 4,667 | 1 | ,031 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | | |
| Linear-by-Linear Association | 4,513 | 1 | ,034 | | |
| N of Valid Cases | 58 | | | | |

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0,66.

Observa-se que existe uma relação estatisticamente significativa entre o sistema de produção híbrido e a indústria alimentar pois, obtém-se para o teste Pearson Chi-Square um valor de 4,592 com significância inferior a 0,05 (sig= 0,032), concluindo-se que existe uma relação de dependência entre as duas variáveis.

4.2.3. ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Para comparar uma variável quantitativa e outra qualitativa recorreu-se à análise de variância (ANOVA – *Analysis of Variance*), permitindo verificar se existe diferenças entre as médias dos grupos analisados.

Analisaram-se diversas variáveis quantitativas e qualitativas porém, não foi possível encontrar diferenças estatisticamente significativas entre nenhuma variável. Achou-se interessante e contraditório o facto de não existir diferença significativa entre a média do número de produtos diferentes e o tipo de sistema de produção.

NÚMERO DE PRODUTOS DIFERENTES E O TIPO DE SISTEMA DE PRODUÇÃO

Pretendeu-se avaliar se existiam diferenças significativas entre a média do número de produtos e os três tipos de sistema de produção (por produto, por processo e por células de fabrico) mencionados pelas indústrias açorianas da amostra.

Considerou-se como variável dependente o número de produtos diferentes (a variável quantitativa) e como variável independente (conhecida como fator) o tipo de sistema de produção. Após se verificar o pressuposto da normalidade da amostra, efetuou-se o teste de Levene à homogeneidade de variâncias (tabela 14).

Tabela 14 - Teste à homogeneidade de variâncias

| Test of Homogeneity of Variances | | | |
|----------------------------------|-----|-----|------|
| Número de produtos diferentes | | | |
| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| 1,066 | 3 | 49 | ,372 |

Verifica-se que este tem um valor de significância superior a 0,05 (sig=0,372), concluindo-se que existe igualdade de variâncias entre os tipos de sistemas de produção.

Através da tabela da ANOVA (tabela 15) observa-se um valor de significância superior a 0,05 (sig= 0,495), apurando-se que não existem diferenças significativas entre os grupos analisados. Isto é, não existem diferenças significativas entre o número médio de produtos e os três tipos de sistemas de produção mencionados pelas indústrias em estudo (produto, processo e células de fabrico).

Tabela 15 – ANOVA entre o número de produtos diferentes e o tipo de sistema

| ANOVA | | | | | |
|-------------------------------|----------------|----|-------------|------|------|
| Número de produtos diferentes | | | | | |
| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 6940,105 | 3 | 2313,368 | ,809 | ,495 |
| Within Groups | 140174,424 | 49 | 2860,703 | | |
| Total | 147114,528 | 52 | | | |

Sendo o principal objetivo deste projeto caracterizar o tecido industrial dos Açores através de um estudo exploratório, esta secção pretendeu apenas ilustrar alguns exemplos de análise de inferência estatística que se poderão fazer com a amostra obtida.

CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este estudo exploratório teve como objetivo principal reunir um conjunto abrangente de informações sobre o setor industrial dos Açores. Com a realização de um questionário a uma população de 91 indústrias açorianas, pretendeu-se caracterizar o panorama industrial desta região, focando-se a análise no planeamento e controlo da produção.

A recolha de dados revelou-se um processo mais difícil do que o esperado. Devido à baixa adesão das empresas ao longo do processo de inquirição, tornou-se necessário adotar novos métodos, nomeadamente, telefonemas e o contacto presencial. Após recolha dos dados, efetuou-se o tratamento estatístico da amostra que inclui 58 pequenas, médias e grandes empresas.

A maioria das indústrias em estudo está sediada na ilha de São Miguel e pertence ao setor alimentar, predominando o subsector da indústria de leite e derivados. Observou-se ainda que grande parte das indústrias eram sociedades por quotas e atuavam no mercado há mais de 20 anos.

Verificou-se que as indústrias desta região eram essencialmente pequenas empresas. Quanto aos recursos humanos observou-se que estas indústrias optavam por manter os seus colaboradores, não efetuando novas contratações nem despedimentos. Registou-se ainda um baixo valor de colaboradores com formação superior. Relativamente à ocorrência de acidentes de trabalho a maioria das indústrias referiu a não ocorrência de acidentes.

Quanto à exportação verificou-se que poucas indústrias exportavam para mercados internacionais (União Europeia ou outros). No entanto, as que exportavam mencionaram como principais mercados de destino de exportação o Canadá e os Estados Unidos.

Face ao novo contexto de produção, a qualidade foi considerada pelas indústrias açorianas como a estratégia de competição mais importante. Observou-se ainda as indústrias possuíam uma postura pró-ativa e uma preocupação pela conformidade dos seus produtos, garantindo aos consumidores a sua qualidade.

Como tal, suspeitou-se que nesta região o mercado de atuação não fosse muito agressivo pois, a flexibilidade e a fiabilidade foram colocadas em último lugar.

Por sua vez, quanto à tecnologia, apurou-se que as indústrias em estudo possuíam um baixo nível de automação devido ao número reduzido de equipamentos automatizados. Suspeitou-se que o número reduzido de equipamentos automatizados estava relacionado com o investimento elevado que a automação exige, achando-se também que a falta de acesso a estes equipamentos poderia limitar a sua adoção visto que, a região dos Açores não tem empresas especializadas na produção de equipamentos automatizados.

Em relação ao planeamento da produção, verificou-se que a maioria das indústrias açorianas considerou importante planear o que produzir, observando-se que utilizavam sistemas de produção adequados à quantidade e variedade de produtos produzidos.

Quanto às estratégias de planeamento, observou-se que a variação do nível de *stocks* e influenciar a procura através de campanhas de *marketing* e promoções eram as estratégias de planeamento agregado mais utilizadas pelas indústrias. Apurou-se ainda que a falta de matérias-primas foi o principal problema do processo produtivo. Desta forma, apesar das indústrias em estudo terem referido que é importante planear, achou-se que estas não utilizam planos de produção rigorosos. Verificou-se que um número razoável de empresas não utilizava critérios de desempenho, achando-se que a falta de estratégias industriais claras e precisas seja responsável por falhas ao nível do planeamento e controlo da produção.

Relativamente à utilização de ferramentas de melhoria contínua, verificou-se que grande parte das indústrias açorianas desconhecia estas ferramentas e os seus benefícios. Apurou-se que as indústrias que utilizavam ferramentas de melhoria contínua recorreram a ajuda externa para a sua implementação, pretendendo reduzir os custos e aumentar a sua eficiência através da adoção destas ferramentas.

A maioria das indústrias referiu a qualidade como a principal estratégia competitiva. No entanto, não foi possível comprovar estatisticamente esta associação pelo que, achou-se que a indústria alimentar selecionou intuitivamente esta estratégia. De facto, sendo este um setor do ramo alimentar, a estratégia de

qualidade é imperativamente a mais importante. Para esta questão acha-se que o tipo de resposta escolhido (“assinale apenas uma opção”) não foi o mais adequado. Seria mais indicado avaliar a questão utilizando uma escala de importância, permitindo ao inquirido selecionar por ordem de importância as estratégias apresentadas no questionário.

Também se achou contraditório o facto do número de produtos diferentes não estar relacionado com o tipo de sistema de produção implementado nas indústrias. Tendo em conta a discrepância de valores que foi observada relativamente ao número de produtos diferentes, suspeitou-se que algumas indústrias possam ter indicado o número de referências diferentes em vez do número de produtos.

Como futuros trabalhos de investigação propõe-se a realização de entrevistas às indústrias da amostra, avaliando essencialmente, as variáveis que se suspeitam ter sido mal interpretadas. Apenas se ilustraram algumas relações causais entre variáveis estatísticas pelo que, sugere-se um tratamento estatístico mais exaustivo dos dados recolhidos, nomeadamente, algumas inferências sobre a população-alvo. Por último, seria interessante expandir este estudo a outras áreas geográficas do país (Continente e Região Autónoma da Madeira), permitindo efetuar comparações e avaliar as principais diferenças entre os setores industriais de outras regiões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aaker, D. A., V.Kumar, Day, G. S., & Leone, R. (2001). *Marketing Research* (7 ed.): New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Anthony, R. N. (1965). Planning and Control Systems: A Framework for Analysis. *Harvard Business School Division of Research*, 31-42.
- Antunes, J., Alvarez, R., Bortolotto, P., Klipple, M., & Pellegrin, I. d. (2008). *Sistemas de Produção: Conceitos e Práticas para Projetos e Gestão da Produção Enxuta*: Porto Alegre: Bookman.
- Baykoç, O. F., & Erol, S. (1998). Simulation modelling and analysis of a JIT production system. *Int. J. Production Economics*, 55, 203-212. doi:S0925-5273(198)00061-9.
- Biazin, C. C., & Godoy, A. M. G. (2000). O Planejamento e Controle da Produção na Indústria de Revestimentos Cerâmicos. *XX Encontro Nacional de Engenharia de Produção ENEGEP*.
- Buxey, G. (2005). Aggregate planning for seasonal demand: reconciling theory with practice. *International Journal of Operations & Production Management*, 25 (11), 1083-1100. doi:10.1108/01443570510626907.
- Buzacott, J. A., Corsten, H., Gossinger, R., & Schneider, H. M. (2012). *Production Planning and Control: Basics and Concepts*.
- Chagas, A. T. R. (2000). O questionário na pesquisa científica. *Administração On Line*, 1(1).
- Chiarini, A. (2012). Lean production: mistakes and limitations of accounting systems inside the SME sector. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 23(5), 681-700. doi:10.1108/17410381211234462.
- Cosentino, A., & Erdmann, R. H. (1999). Planejamento e Controle da Produção na Pequena e Micro empresa do Setor de Confecções. *Revista do CAD*, 53-61.
- Costa, R. B. F., Reis, S. A. d., & Andrade, V. T. d. (2005). Implantação do programa 5S em uma empresa de grande porte: importância e dificuldades. *ENEGEP: XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 1319-1325.
- Courtois, A., Pillet, M., & Martin, C. (1997). *Gestão da Produção* (4 ed.): LIDEL.
- Deflorin, P., & Scherrer-Rathje, M. (2012). Challenges in the transformation to lean production from different manufacturing-process choices: a path-dependent perspective. *International Journal of Production Research*, 50(14), 3956-3973. doi:10.1080/00207543.2011.613862.

- Donato, F. A. S., Mayerle, S. F., & Figueiredo, J. N. D. (2008). Um modelo de planejamento agregado da produção para otimizar o mix de produtos e clientes em uma indústria metal-mecânica. *SIMPOI 2008: Anais*.
- Filho, O. S. (2000). Estratégias sequenciais subótimas para o planejamento agregado da produção sob incertezas. *Gestão & Produção*, 7(3), 247-268.
- Fusco, J. P. A., & Sacomano, J. B. (2007). *Operações e Gestão Estratégica da Produção*. São Paulo: Arte & Ciência.
- Gaither, N., & Fraizer, G. (2002). *Administração da Produção e Operações* (8 ed.). São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- Gerhardt, T. E., & Silveira, D. T. (2009). *Métodos de Pesquisa* (1 ed.).
- Ghinato, P. (1996). Sistema Toyota de Produção: Mais do Que Simplesmente Just-in-Time *Produção*, 5(2), 169-189. doi:10.1590/S0103-65131995000200004.
- Holweg, M. (2007). The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management*, 25, 420-437. doi:10.1016/j.jom.2006.04.001.
- IAPMEI: Definição de PME. (2007). Acedido a 10-05-2013. URL:<http://www.iapmei.pt/iapmei-art-03.php?id=1790>.
- Jamalnia, A., & Feili, A. (2013). A simulation testing and analysis of aggregate production planning strategies. *Production Planning & Control*, 24(6), 423-448. doi: 10.1080/09537287.2011.631595.
- Jonsson, P., & Mattsson, S.-A. (2003). The implications of fit between planning environments and manufacturing planning and control methods. *International Journal of Operations & Production Management*, 23(8), 872-900. doi:10.1108/01443570310486338.
- Kaihatu, R., & Barbosa, R. (2006). A utilização adequada do planejamento e controle da produção da produção (PCP), em uma indústria. *Revista Científica Eletônica de Administração*, 10.
- Kumar, S. A., & Suresh, N. (2009). *Operations Management: New Age International (P) Ltd., Publishers*.
- Lasa, I. S., Laburu, C. O., & Vila, R. d. C. (2008). An evaluation of the value stream mapping tool. *Business Process Management*, 14(1), 39-52. doi:10.1108/14637150810849391.
- Laurindo, F. J. B., & Mesquita, M. A. d. (2000). Material Requirements Planning: 25 anos de história – Uma revisão do passado e prospecção do futuro. *Gestão & Produção*, 7(3), 320-337.

- Lian, Y.-H., & Landeghem, H. V. (2002). An application of simulation and value stream mapping in lean manufacturing. *Proceedings 14th European simulation Symposium*.
- Lima, M. L. S. C., & Zawislak, P. A. (2003). A produção enxuta como fator diferencial na capacidade de fornecimento de PMEs. *Revista Produção*, 13(2).
- Lusa. (2013). Açores terminaram 2012 com 0,4% de déficit e 19% de dívida pública. *Sic Notícias*.
- Marcovitch, J. (1991). Tecnologia e Competitividade. *Revista de Administração*, 26(2), 12-21.
- Marques, A. P. (1998). *Gestão da Produção - Diagnóstico, Planeamento e Controlo* (2ª ed.): Texto Editora.
- Martinez-Jurado, P. J., & Moyano-Fuentes, J. (2012). Key determinants of lean production adoption: evidence from the aerospace sector. *Production Planning & Control*, 1-14. doi: 10.1080/09537287.2012.692170.
- Monden, Y. (2012). *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-in-Time* (4 ed.).
- Monks, J. G. (1987). *Administração da produção* (Vol. VIII): McGraw Hill.
- Nascimento, H. F., Olivera, M. M., Silva, A. C., & Villar, A. d. M. (2012). A atuação do PCP em um ambiente de rede de empresas do tipo top-down: Um caso de estudo na indústria de vestuário. *SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia* 1-13.
- Neumann, C. S. R., & Ribeiro, J. L. D. (2004). Desenvolvimento de fornecedores: um estudo de caso utilizando a troca rápida de ferramentas. *Revista Produção*, 14(1), 44-53.
- Olhager, J. (2012). The Role of Decoupling Points in Value Chain Management. *Contributions to Management Science*, 27-47. doi:10.1007/978-3-7908-2747-7_2.
- Ozdamar, L., Bozyel, M. A., & Birbil, S. I. (1998). A hierarchical decision support system for production planning (with case study). *European Journal of Operational Research*, 104 403-422. doi:S0377-2217(97)00016-7.
- Perales, W. (2001). Classificações dos Sistemas de Produção. *Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*.
- Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (2000). *Análise de Dados para Ciências Sociais: A complementaridade do SPSS* (2 ed.). Edições Sílabo, LDA.

- Peter, K., & Lanza, G. (2011). Company-specific quantitative evaluation of lean production methods. *Production Engineering*, 5(1), 81-87. doi:10.1007/s11740-010-0276-8.
- Pinto, J. P. (2008). *Lean Thinking: Introdução ao Pensamento Magro*: Comunidade Lean Thinking.
- Plenert, G. (1997). Line balancing techniques as used for just-in-time (JIT) product line optimization. *Production Planning & Control*, 8(7), 686-693. doi:10.1080/095372897234795.
- Portal da Empresa (2013). Acedido a 04-08-2013. URL:http://www.portaldaempresa.pt/CVE/pt/Geral/faqs/Criacao_Empresa/ClassificacaoActividadesEconomicas/
- PricewaterhouseCoopers (2013). Principais desafios da indústria em Portugal-2013: Uma abordagem coerente para a dinamização do setor. URL:http://www.pwc.pt/pt/eventos/imagens/2013/PwC_industria_pt.pdf.
- Rafiei, H., Rabbani, M., & Alimardani, M. (2013). Novel bi-level hierarchical production planning in hybrid MTS/MTO production contexts. *International Journal of Production Research*, 51(5), 1331–1346. doi:10.1080/00207543.2012.661089.
- Rosário, J. M. (2009). *Automação Industrial*: Baraúna SE Ltda.
- Sakalli, U. S., Baykoç, O. F., & Birgoren, B. (2010). A possibilistic aggregate production planning model for brass casting industry. *Production Planning & Control*, 21(3), 319-338. doi:10.1080/09537280903449438.
- Santi, S. N. d., Godoy, L. P., Pappa, M. F., & Caprioti, D. (2012). O planeamento, a programação e o controle de produção contribuindo para a redução de perdas no processo produtivo de indústrias de confecções. *Congresso Nacional de Administração*.
- Satolo, E. G., & Calarge, F. A. (2008). Troca rápida de ferramentas: estudo de casos em diferentes segmentos industriais. *Exacta*, 6(283-296).
- Seth, D., & Gupta, V. (2005). Application of value stream mapping for lean operations and cycle time reduction: an Indian case study. *Production Planning & Control*, 16(1), 44-59. doi:10.1080/09537280512331325281.
- Shingo, S. (1985). *A Revolution in Manufacturing: The Smed System*: Productivity, Inc.
- Silva, N. P. d., Francisco, A. C. d., & Thomaz, M. S. (2008). A implantação do 5S na Divisão de Controle de Qualidade de uma Empresa Distribuidora de Energia

- do Sul do País: um estudo de caso *4º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais*, 1-11.
- Singhal, J., & Singhal, K. (2007). Holt, Modigliani, Muth, and Simon's work and its role in the renaissance and evolution of operations management. *Journal of Operations Management*, 25(2), 300-309.
- Souza, M. D. d., & Borgonhoni, P. (2007). A Consolidação dos Três Níveis de Planejamento e Controle de Produção. *Caderno de Administração*, 15(2), 19-28.
- Stevenson, W. J. (2012). *Operations Management* (11 ed.): Mcgraw-Hill.
- Sugai, M., McIntosh, R. I., & Novaski, O. (2007). Metodologia de Shigeo Shingo (SMED): análise crítica e estudo de caso. *Gestão da Produção*, 14(2), 323-335.
- Tomas, R. N., Sato, L., & Alcantara, R. L. C. (2012). Planejamento de Vendas e Operações (S&OP) no segmento de bens de consumo: uma análise envolvendo o estágio de maturidade do processo *Revista de Administração da UNIMEP*, 10(3), 1-25.
- Tsubone, H., Ishikawa, Y., & Yamamoto, H. (2002). Production planning system for a combination of make-to-stock and make-to-order products. *International Journal of Production Research*, 40(18), 4835-4851. doi:10.1080/00207540210158834.
- Vivan, A. M., Fries, D., & Zanotelli, C. T. (1998). Implementação de um processo de qualidade a partir da metodologia do programa 5S's. *Caderno de pesquisas em administração*, 1(7), 1-18.
- Volling, T., Matzke, A., Grunewald, M., & Spengler, T. S. (2013). Planning of capacities and orders in build-to-order automobile production: A review. *European Journal of Operational Research*, 224 240-260. doi:10.1016/j.ejor.2012.07.034.
- Vollmann, T. E., Berry, W. L., Whybark, D. C., & Jacobs, F. R. (2005). *Sistemas de Planejamento & Controle da Produção para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. São Paulo: Bookman.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon & Schuster.

ANEXOS

ANEXO A - QUESTIONÁRIO

Planeamento e Controlo da Produção no Sector Industrial dos Açores

I. Dados da Empresa

1. Nome da empresa: _____

2. Localização:

☐ Corvo

☐ Graciosa

☐ São Miguel

☐ Faial

☐ Pico

☐ São Jorge

☐ Flores

☐ Santa Maria

☐ Terceira

2.1. Concelho: _____

3. Sector de atividade em que se insere o negócio principal da empresa:
(e.g. Abate de gado, Indústrias do leite e derivados, Panificação)

4. CAE (Classificação de Atividade Económica) correspondente ao ramo de
atividade da empresa (e.g. 10110, 10510, 10711)

CAE:

CAE:

CAE:

CAE:

5. Número de anos de atividade:

☐ Menos de 5 anos

☐ 5 a 10 anos

☐ 10 a 20 anos

☐ Mais de 20 anos

6. Natureza jurídica da empresa:

☐ Empresária Individual (Empresário em Nome Individual)

☐ Sociedade Unipessoal por Quotas

☐ Estabelecimento Individual de Responsabilidade Limitada (E.I.R.L.)

☐ Sociedade por Quotas

☐ Sociedade Anónima

☐ Sociedade em Nome Coletivo

☐ Sociedade em Comandita

☐ Cooperativas

II. Informações Gerais

Recursos Humanos

7. Número atual de colaboradores: _____
8. Número de colaboradores com licenciatura/mestrado/doutoramento:

9. Número de colaboradores contratados no ano 2012: _____
10. Número de colaboradores despedidos no ano 2012: _____
11. Número de acidentes de trabalho registados no ano 2012: _____

Mercados

12. Volume total de vendas (em euros, referente ao ano de 2012): _____
13. A empresa exporta para mercados internacionais (União Europeia ou outros)?
☐ Sim ☐ Não
- 13.1. **Se respondeu sim na questão anterior:**
- 13.1.1. Identifique os mercados: _____
- 13.1.2. Identifique o volume total de exportação (em euros, referente ao ano 2012): _____
- 13.2. **Se respondeu não na questão anterior:**
- 13.2.1. Considera ou já considerou a possibilidade de exportar?
☐ Sim ☐ Não

Políticas da Empresa

14. Indique a medida mais adequada à política da empresa. (Assinale apenas uma)
- ☐ Qualidade – Satisfação do consumidor
- ☐ Flexibilidade – Resposta às mudanças a nível operacional e do consumidor
- ☐ Fiabilidade – Cumprimento do prazo de entrega
- ☐ Produtividade – Eliminar o desperdício
15. Refira as normas de certificação adotadas pela empresa:
- _____

16. Como divulga a empresa e/ou produtos? (Assinale o(s) meio(s) que se aplica(m))

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Rádio | <input type="checkbox"/> Televisão | <input type="checkbox"/> Jornais e/ou revistas |
| <input type="checkbox"/> Lista telefónica | <input type="checkbox"/> Internet | <input type="checkbox"/> Panfletos e/ou cartazes |
| <input type="checkbox"/> Feiras | <input type="checkbox"/> Outros.Quais? _____ | |

III. Caracterização da Produção

Dados Gerais

17. Quantos produtos diferentes são produzidos na empresa? _____

18. Indique o número de colaboradores afetos à produção: _____

19. A empresa possui um departamento dedicado à investigação e desenvolvimento?

- ☐ Sim ☐ Não

20. Indique o número de equipamentos afetos à produção: _____

21. Quanto ao nível de automação, indique o número de equipamentos de produção automatizados (e.g. CNCs, linhas automáticas) _____

22. Quanto ao nível de automação, indique o número de equipamentos de transporte e armazenamento automatizados (e.g. AGVs, tapetes, armazéns automáticos)

23. A empresa introduziu novos processos de fabrico e/ou novos equipamentos e/ou novos produtos nos últimos 5 anos?

- ☐ Sim ☐ Não

Organização da Produção

24. Qual o tipo de organização da produção (Assinale a(s) que se aplica(m))

- ☐ Por produto (e.g. linhas de montagem de automóveis, linhas de engarrafamento)
- ☐ Por processo (e.g. departamentos funcionais para corte de metal, maquinaria de componentes)
- ☐ Células de fabrico
- ☐ Contínua (e.g. moagem, produção cerveja)
- ☐ Não sabe/Não responde

☐ Outra. Qual? _____

25. Quais os problemas que ocorrem com frequência no processo produtivo?

(Assinale o(s) que se aplica(m))

- ☐ Atrasos na entrega dos produtos
- ☐ Paragens devidas à incorreta distribuição de tarefas
- ☐ Falta de matérias-primas
- ☐ Falta de máquinas disponíveis
- ☐ Existência de tempos mortos
- ☐ Existência de defeitos
- ☐ Outros. Quais? _____

Planeamento da Produção

26. A empresa produz para:

- ☐ Stock ☐ Encomenda ☐ Ambas as opções.

27. A empresa planeia antecipadamente o que deve produzir?

- ☐ Sim ☐ Não

28. Qual das seguintes estratégias de planeamento são utilizadas pela empresa?

(Assinale a(s) que se aplica(m))

- ☐ Variação dos níveis de *stocks*: produção para armazém em alguns períodos para consumo posterior
- ☐ Variação dos níveis de mão-de-obra: contratar ou despedir pessoal de forma a satisfazer a procura
- ☐ Variação das taxas de produção por recurso a horas extraordinárias
- ☐ Subcontratação
- ☐ Utilização de mão-de-obra a tempo parcial
- ☐ Atraso na entrega do produto ou serviço até que haja capacidade disponível
- ☐ Influenciar a procura através de campanhas de 'marketing' e promoções
- ☐ Produção de produtos em contra-ciclo
- ☐ Outras. Quais? _____

29. Que critérios são usados como medida do desempenho da produção? (Assinale o(s) que se aplica(m))

- ☐ Taxa de ocupação dos colaboradores
- ☐ Taxa de utilização dos equipamentos
- ☐ Taxa de produtos com defeito
- ☐ Cumprimento de prazos de entrega

☐ Custos de sucata e/ou reciclagem

☐ Não sabe/Não responde

☐ Outras. Quais? _____

30. A empresa utiliza *software* de apoio ao planeamento da produção?

☐ Sim

☐ Não

30.1. Se sim, indique quais? (e.g. MRP, ERP, SAP) _____

Melhoria Contínua

31. Qual das seguintes afirmações está de acordo com a política da empresa?

(Assinale apenas uma)

☐ A procura influencia a gestão do fluxo de materiais no planeamento e a constituição de *stocks* de segurança.

☐ Produzir apenas o que é necessário e quando é necessário.

☐ Explorar o recurso e/ou produto que permite maximizar a produção.

32. Na empresa são utilizadas ferramentas de Melhoria Contínua (*Lean*)?

☐ Sim

☐ Não

32.1. Se sim, indique:

32.1.1. Desde quando são utilizadas? (Refira a data no formato MM-AAAA)

32.1.2. Em que departamento(s) da empresa são utilizadas?

32.1.3. Foram implementadas com recurso a ajuda externa?

☐ Sim

☐ Não

32.1.4. Qual seguintes ferramentas são utilizadas? (Assinale a(s) que se aplica(m))

☐ TPM (Total Productive Maintenance)

☐ JIT

☐ Kanban

☐ 5 S's

☐ TQM (Total Quality Management)

☐ Point of Use Storage (armazenamento das matérias-primas nos locais onde serão posteriormente utilizadas)

☐ SMED (redução dos tempos de setup)

- ☐ Kaizen (melhoria contínua)
- ☐ Sistemas Visuais ou Controlo Visual
- ☐ Lean Thinking (redução contínua de desperdício)
- ☐ Lean Workforce
- ☐ Estandarização
- ☐ Heijunka (lotes de produção reduzidos ou programação nivelada)
- ☐ Implantação por células de fabrico
- ☐ Value Stream Mapping
- ☐ Outras. Quais? _____

32.1.5. Qual dos seguintes fatores motivou o uso de ferramentas Lean?

(Assinale o(s) que se aplica(m))

- ☐ Aumento da competitividade
- ☐ Necessidade de mudança
- ☐ Aumento da eficiência
- ☐ Redução de custos
- ☐ Melhorar prazos de entrega
- ☐ Outros. Quais? _____

ANEXO B - CARTA ÀS EMPRESAS

Ponta Delgada, 17 Abril de 2013

Exmo.(a) Sr.(a).,

Chamo-me Lorina Miranda e sou aluna do último ano do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade de Aveiro.

Venho, por este meio, solicitar a colaboração de V. Exa, no preenchimento de um inquérito que se insere no âmbito da tese de mestrado que me encontro a desenvolver. Poderão responder online através do site (https://docs.google.com/forms/d/1SLCUJPcmtkUSUemle4e8XISm2i-i6yXZ1RtkG67wGuY/vie_wform) ou utilizando o ficheiro em anexo.

Este inquérito tem como objetivo a análise da forma como são feitos o planeamento e controlo da produção no setor industrial dos Açores.

Garanto ainda, a V. Exa, que as informações recebidas são confidenciais e não serão utilizadas para outros fins.

Agradeço, desde já, toda a atenção dispensada a este pedido! A sua resposta é fundamental para o sucesso deste estudo.

Despeço-me com os melhores cumprimentos,

Lorina Tavares Miranda

ANEXO C - QUESTIONÁRIO IMPLEMENTADO NO *GOOGLE DRIVE*

Este anexo pretende ilustrar algumas páginas do questionário que foi implementado no Google Drive. Para responder ao questionário *online* as empresas tinham de aceder ao *link* do questionário (disponível na carta às empresas). Posteriormente, o inquirido seria encaminhado para a página inicial do questionário na qual se explicava o objetivo e o âmbito deste estudo exploratório, garantindo-se mais uma vez, a confidencialidade das informações recebidas.

A figura 37 ilustra a página de rosto do questionário.

The image shows a web form titled "Planeamento e Controlo da Produção no Sector Industrial dos Açores" in a green serif font. The background is a light yellow with a decorative border of green and yellow triangles. The text inside the form explains that the survey is part of a master's thesis at the University of Aveiro, aims to analyze production planning and control in the Azores industrial sector, and guarantees confidentiality. It thanks the respondent for their time and includes a "Continue »" button. At the bottom, it states "Powered by Google Drive" and includes a disclaimer: "This content is neither created nor endorsed by Google." with links for "Report Abuse", "Terms of Service", and "Additional Terms".

Figura 37 - Página inicial do questionário implementado no *Google drive*

Após clicar no botão “*continue*” o inquirido é encaminhado para a primeira parte do questionário (dados da empresa). Como mencionado anteriormente, o questionário foi construído de modo a selecionar as questões de acordo com a resposta do inquirido. Por exemplo, relativamente à questão 13 se o inquirido responder afirmativamente à questão é direcionado para a página da figura 38, caso contrário, este é direcionado para outra página a qual se inicia com a questão 14 (políticas da empresa).

13.1.1. Identifique os mercados:
(Refira os países)

13.1.2. Identifique o volume total de exportação:
(em euros, referente ao ano 2012)

Políticas da Empresa

14. Indique a medida mais adequada à política da empresa. *
(Assinale apenas uma)

- ☒ Qualidade - Satisfação do consumidor
- ☐ Flexibilidade - Resposta às mudanças a nível operacional e do consumidor
- ☐ Fiabilidade - Cumprimento do prazo de entrega
- ☐ Produtividade - Eliminar o desperdício

Figura 38 - Página exemplo do questionário implementado no *Google Drive*

Importa referir que o questionário implementado no *Google Drive* foi dividido em três partes e, cada uma delas possui o título do tema em estudo, proporcionando uma melhor compreensão sobre a organização das questões do questionário. A título de exemplo apresenta-se a figura 39 que diz respeito à terceira parte do questionário (caracterização da produção). Salienta-se ainda que no fim do inquérito o inquirido terá de enviar o inquérito através do botão “*Submit*”.

Planeamento e Controlo da Produção no Sector Industrial dos Açores

* Required

III. Caracterização da Produção

Dados Gerais

17. Quantos produtos diferentes são produzidos na empresa? *

18. Indique o número de colaboradores afetos à produção: *

19. A empresa possui um departamento dedicado à investigação e desenvolvimento? *

☐ Sim

☐ Não

20. Indique o número de equipamentos afetos à produção *

Figura 39 - Página relativa à terceira parte do questionário implementado no *Google Drive*

ANEXO D – CAE (REV.3)

Tabela 16 – Divisão (setores) e CAE (subsetores) das indústrias da amostra

| Secção C – Indústrias Transformadoras | CAE |
|--|--|
| Divisão 10 - Indústrias Alimentares | <ul style="list-style-type: none"> • Panificação • Pastelaria • Fabricação de produtos à base de carne (aves e gado) • Conservação de produtos da pesca e da aquicultura em azeite e outros óleos vegetais e outros molhos • Fabricação de alimentos para animais de criação • Indústria do leite e derivados • Indústria do açúcar • Descasque e transformação de frutos de casca rija comestíveis • Fabricação de produtos de confeitaria |
| Divisão 11 - Indústria das bebidas | <ul style="list-style-type: none"> • Fabricação de cerveja • Fabricação de refrigerantes e de outras bebidas não alcoólicas • Produção de licores e de outras bebidas destiladas • Fabricação de aguardentes preparadas • Fabricação de aguardentes não preparadas |
| Divisão 12 - Indústria do tabaco | <ul style="list-style-type: none"> • Indústria do tabaco |
| Divisão 23 - Fabricação de outros produtos minerais não metálicos | <ul style="list-style-type: none"> • Fabricação de produtos de betão para a construção • Fabricação de artigos de granito e de rochas • Fabricação de artigos de mármore e de rochas similares • Fabricação de cimento |
| Divisão 16 - Indústria da madeira e da cortiça e suas obras, exceto mobiliário | <ul style="list-style-type: none"> • Fabricação de outras obras de carpintaria para a construção • Fabricação de mobiliário de madeira para outros fins • Serração de madeira |
| Divisão 18 - Impressão e reprodução de suportes gravados | <ul style="list-style-type: none"> • Impressão de jornais • Outra impressão |
| Divisão 22 - Fabricação de artigos de borracha e matérias plásticas | <ul style="list-style-type: none"> • Fabricação de artigos de plástico para a construção |
| Divisão 25 - Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos | <ul style="list-style-type: none"> • Fabricação de estruturas de construções metálicas • Reparação e manutenção de máquinas e equipamentos • Fabricação de portas, janelas e elementos similares em metal • Atividades de mecânica geral |
| Divisão 14 - Indústria do vestuário | <ul style="list-style-type: none"> • Confeção de vestuário de trabalho, exceto confeção por medida • Confeção de outros artigos e acessórios de vestuário, exceto confeção por medida |